



Sociala nämndernas förvaltning  
Karin Bodlund  
Epost: karin.bodlund@vasteras.se

Kopia till  
Kommunstyrelsen, Västerås stad

Nämnden för personer med funktionsnedsättning

## Tjänsteutlåtande - Åtgärdsprogram mot buller

### Förslag till beslut

Nämnden för personer med funktionsnedsättning godkänner yttrandet och översänder det till Kommunstyrelsen.

### Ärendebeskrivning

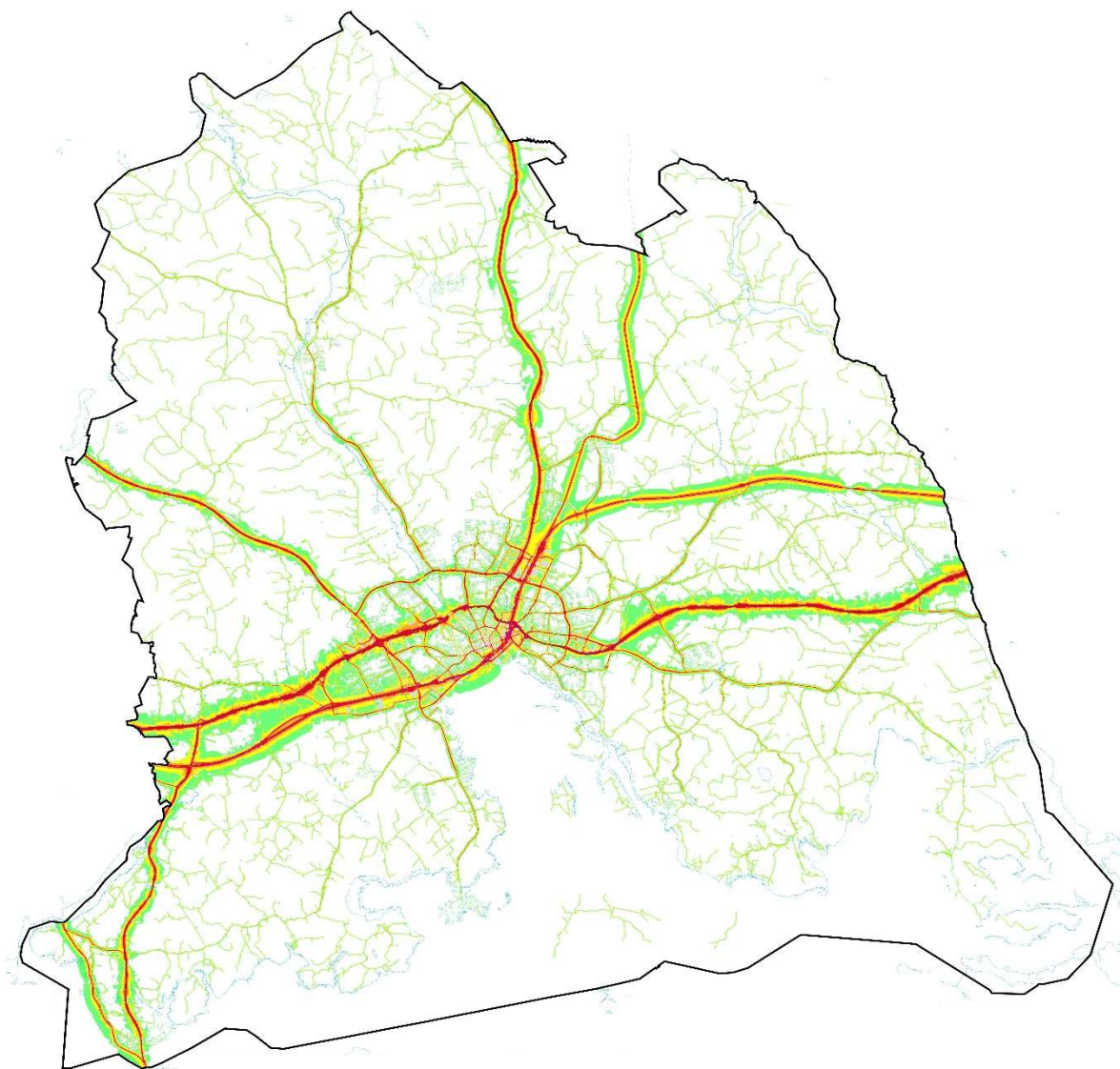
Kommuner med mer än 100 000 invånare är skyldiga att kartlägga omgivningsbuller och upprätta åtgärdsprogram som eftersträvar att omgivningsbuller inte ger skadliga effekter på människors hälsa. Syftet med åtgärdsprogrammet är att ta fram prioriterade åtgärder samt beskriva vilka insatser som krävs för att färre personer ska utsättas för omgivningsbuller över riktvärdena i befintliga fastigheter och miljöer. Programmet ska även lyfta fram vad som kan göras i den framtida planeringen av till exempel nya bostäder och vägar samt vid placeringar av förskolor och skolor så att antalet människor som utsätts för höga bullervärden inte ökar. I avsnittet ”*Sammanfattning av åtgärdsförslag*” framgår att även vårdlokaler, som nämnden antar även innefattar vård- och omsorgsboenden och bostäder med särskild service, ska prioriteras.

Förvaltningen har inga invändningar mot förslagen i programmet men vill betona vikten av att särskilt beakta behoven av bullersänkande åtgärder för äldre och personer med funktionsnedsättning. Det är inte ovanligt att personer inom dessa målgrupper påverkas extra negativt av höga ljudnivåer. Dessutom är de som bor på vård- och omsorgsboenden hänvisade till den omgivande miljön i anslutning till boendet i avsevärt större utsträckning än de som bor i ordinärt boende. Det är således än viktigare att uppmärksamma behovet av bullerdämpande åtgärder i dessa miljöer.



730442 Rapport A

## **Bullerkartläggning av Västerås kommun**





# RAPPORT A

Handläggare  
Manne Friman  
Tel  
010 – 505 60 72  
Mobil  
070 – 184 57 72  
E-post  
Manne.friman@afconsult.com

Date  
2017-10-11  
Referens  
730442  
Västerås stad  
721 87 Västerås

## Bullerkartläggning av Västerås kommun

### Uppdrag

Uppdraget omfattar beräkning av omgivningsbuller från vägar och järnvägar som omfattas av EU-direktivet 2002/49/EG. Samtliga kommunala vägar, statliga vägar, enskilda vägar och statliga järnvägar inom Västerås kommun ska ingå i bullerkartläggningen.

### Sammanfattning

Bullerkartläggningen av Västerås kommun har utförts för år 2016 med samtlig vägtrafik och spårtrafik inom kommunen. Modellen för beräkning har byggts upp med högsta erforderliga underlag, klass A. Beräkningar har utförts för nationella riktvärden och enligt EU-direktivet för omgivningsbuller.

Resultatet presenteras som ekvivalent ljudnivå ( $L_{eq}$ ,  $L_{DEN}$ ,  $L_{Night}$ ) och maximal ljudnivå ( $L_{MAX}$ ) som ljudutbredningskartor och ljudnivå vid fasad. Resultatet av beräkningarna finns tillgängligt för allmänheten genom stadens [karttjänst](#).

ÅF-Infrastructure AB  
Ljud & Vibrationer  
Stockholm

Granskad av

Manne Friman & Kaj Erik Piippo

Åsa Lindkvist



# RAPPORT A

## Innehållsförteckning

1	Bakgrund .....	3
2	Omfattning .....	3
3	Allmänt buller .....	3
3.1	Störningsmått .....	3
3.2	Begreppsförklaring Leq, Lmax, LDEN, LNight .....	3
3.3	Akustiska nyckeltal .....	3
4	Metodik .....	4
4.1	Kartläggningsmetod .....	4
5	Indata .....	4
5.1	Baskarta .....	5
	Höjddata .....	5
	Data om byggnader .....	5
	Marktyp .....	5
	Bullerskyddsskärmar .....	5
5.2	Källor .....	5
	Vägrafikuppgifter .....	5
	Tågtrafikuppgifter .....	5
	Bullerregn .....	6
5.3	Befolkningsstatistik .....	6
5.4	Dygnsindelning .....	6
6	Beräkningar .....	7
6.1	Beräkningsmodell .....	7
6.2	Osäkerheter .....	7
7	Beräkningsförutsättningar .....	7
8	Redovisningsmetod .....	7
8.1	Färgskalor .....	8
9	Resultat .....	8
9.1	Antal invånare per bullerintervall .....	9
9.2	Beräknat antal bullerutsatta invånare i olika bullerintervaller .....	10
9.3	Kommentar angående skillnad i exponerade .....	12
10	Ändringar sedan bullerkartläggning 2011 .....	12
11	Buller i Västerås jämfört med kommuner av samma storlek .....	13



# RAPPORT A

## 1 Bakgrund

Det åligger Västerås stad att genom beräkningar kartlägga bullernivåerna till följd av ett EU-direktiv (2002/49/EG) och förordningen om omgivningsbuller (SFS 2004:675). I samband med detta avser Västerås stad att även göra beräkningar som är kopplade till de nationella riktvärdena.

## 2 Omfattning

Uppdraget omfattar beräkning av omgivningsbuller från vägar och järnvägar som omfattas av EU-direktivet 2002/49/EG. Samtliga kommunala vägar, statliga vägar, enskilda vägar och statliga järnvägar inom Västerås kommun ska ingå i bullerkartläggningen.

Kartläggningen ska redovisas till myndigheter och vara ett underlag inför framtagande av åtgärdsprogram i enlighet med förordningen om omgivningsbuller (SFS 2004:675), användas som stöd i stadens fysiska planering samt göras tillgänglig för allmänheten.

Rapporten innehåller beräkningar av ljudutbredning för ekvivalent och maximal ljudnivå från vägtrafik på kommunala vägar, statliga vägar, enskilda vägar och spårtrafik samt en sammanlagad beräkning. Alla utbredningsberäkningar redovisas 2 meter över mark. Även bullerdosmått  $L_{DEN}$  och  $L_{Night}$  har beräknats för redovisning till myndighet enligt EU-direktivet 2002/49/EG.

## 3 Allmänt buller

### 3.1 Störningsmått

För beskrivning av ljud vars styrka är konstant i tiden används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud. Detta störningsmått är enkelt att arbeta med och kan direkt mätas med ljudnivåmätare.

### 3.2 Begreppsförklaring $L_{eq}$ , $L_{max}$ , $L_{DEN}$ , $L_{Night}$

I Sverige används två störningsmått för trafikbuller; ekvivalent respektive maximal ljudnivå. Med ekvivalent ljudnivå avses en form av medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn. Enligt EU-direktivet så ska även beräkningar utföras för  $L_{DEN}$  och  $L_{Night}$ , vilket är bullerdosmått där  $L_{DEN}$  adderar +5 dB kvällstid (kl. 18-22) och +10 dB nattetid (kl. 22-06). Den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage. Resultatet i denna kartläggning avser årsmedelvärden.

### 3.3 Akustiska nyckeltal

Decibel är ett logaritmiskt måttetal. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dBA. På samma sätt ger en fördubbling/halvering av trafikmängden 3 dBA högre/lägre ekvivalent ljudnivå.

När det gäller upplevelsen av skillnader i bullernivå kan 3 dBA upplevas som en hörbar förändring medan en skillnad på 8 - 10 dBA upplevs som en fördubbling/halvering av ljudet. Även om små skillnader i ljudnivå inte är direkt uppfattbara kan varje dB påverka störningsupplevelsen.



# RAPPORT A

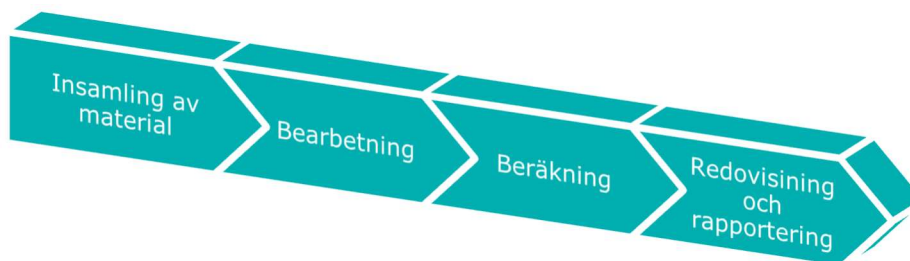
## 4 Metodik

Metodiken baseras på rekommenderade metoder i rapport Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar i Stockholms län WSP och Anvisningar för kartläggning av buller enligt 2002/49/EG SP. Trafikbullerberäkningarna är utförda enligt den Nordiska beräkningsmodellen för väg- och tågtrafik, Naturvårdsverkets rapport 4653 respektive 4935.

### 4.1 Kartläggningsmetod

Arbetet med bullerkartläggningen kan delas in i tre huvudmoment:

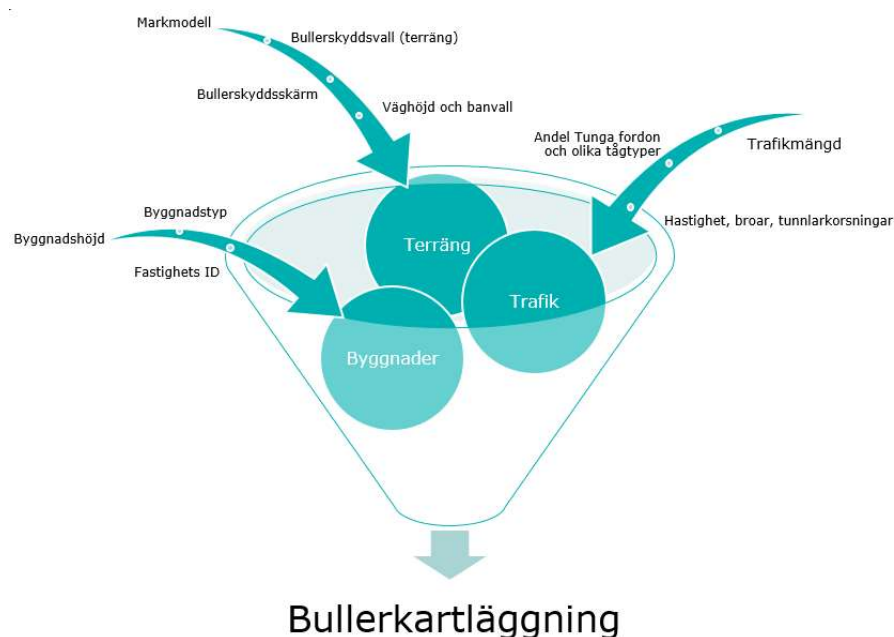
- Insamling och utvärdering av underlag
- Modellering och Beräkning
- Redovisning



Figur 1. Kartläggningsmetod

## 5 Indata

Denna kartläggning bygger på insamlade uppgifter erhållna av Västerås kommun mellan januari och mars år 2017. För kartläggningen har Klass A underlag, enligt SPs rapport 2002/49/EG, använts genomgående



Figur 2. Indata för beräkning



# RAPPORT A

## 5.1 Baskarta

### Höjddata

Detaljerad höjddata baserat på laserskanning av kommunen.

### Data om byggnader

Byggnaderna har erhållits av kommunen i shape-format. Byggnadshöjden är ansatt med information om ytlagret från laserskanning.

### Marktyp

Marktypen är ansatt till hård eller mjuk enligt fastighetskartans lager för marktyp och instruktioner enligt Regional vägledning för kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län.

### Bullerskyddsskärmar

Information om bullerskyddsskärmar har erhållits av kommunen i shape-format. Information om varje skärm har bestått av en linje med skärmkrönets höjd.

### Korrektioner

Information om bullrande vägbeläggning har erhållits av kommunen. Korrektioner har utförts för gatsten, växlar vid spår och broar enligt Nordiska beräkningsmetoden NMT 1996.

## 5.2 Källor

### Vägtrafikuppgifter

Vägtrafikuppgifter för kommunala vägar med trafikflöde, tung trafik, hastighet och vägbeläggning har erhållits av kommunen för år 2016.

Vägtrafikuppgifter för statliga vägar med trafikflöde, tung trafik och hastighet har erhållits från Trafikverkets hemsida Lastkajen samt NVDB. För äldre mätningar har trafikflödet räknats upp med 1,5 % per år till 2016. För mätningar utförda på 90-talet eller innan har en schablon antagits och avstämts med kommunen. För enskilda vägar har schablon antagits till 300 fordon per dygn och ingen tung trafik samt 70 km/h. Samtliga vägar kan ej redovisas i tabellform i rapport varför endast E18 redovisas i tabell 3.

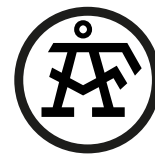
**Tabell 3.** Vägtrafik E18 genom Västerås kommun

Väg	Antal fordon/dygn	Andel tung trafik %	Hastighet km/h
E18 - Vägtrafik	≤55 000	10	80-120

### Tågtrafikuppgifter

Tågtrafikuppgifter har tillhandahållits av Trafikverkets hemsida Lastkajen för år 2016. Största tillåtna hastighet (STH) för varje tågtyp har använts för beräkningarna. Broar har påslag om 3 dB och växlar 6 dB. I beräkningen så stannar ej tågen vid station.

Följande trafikuppgifter för delar av Mäljarbanan och Sala-Oxelösund ligger till grund för beräkningarna.



**Tabell 4.** Tågtrafik Västerås C

Tågtyp	Antal tåg/dygn	Maxlängd (m)	Medellängd (m)	Hastighet (km/h)*
Persontåg (Pass)	17	230	210	50, 80, 160
Persontåg (X10-11)	38	50	50	50, 80, 140
Persontåg (X40)	29	230	156	50, 80, 200
Persontåg (X50-54)	12	55	55	50, 80, 180
Persontåg (X60)	17	110	69	50, 80, 160
Gods	17	680	523	50, 80, 100

**Tabell 5.** Tågtrafik förbi Tillberga

Tågtyp	Antal tåg/dygn	Maxlängd (m)	Medellängd (m)	Hastighet (km/h)*
Persontåg (X10-11)	39	50	50	70, 105, 130
Persontåg (X60)	3	110	110	70, 105, 130
Gods	14	630	577	100

**Tabell 6.** Tågtrafik förbi Kvicksund

Tågtyp	Antal tåg/dygn	Maxlängd (m)	Medellängd (m)	Hastighet (km/h)*
Persontåg (X10-11)	46	50	50	115
Persontåg (X40)	1	165	92	115
Gods	10	635	494	100

\*) Hastigheten varierar utmed sträckan.

## Bullerregn

Nuvarande beräkningsmodeller har begränsningar vid beräkning av bullerspridning på stora avstånd. Detta kan medföra att för låga ljudnivåer erhålls på avstånd större än cirka 2-300 meter från spårtrafik och större vägar. Ett sätt att ta hänsyn till detta är att lägga på ett så kallat bullerregn. För bullerkartläggningen av Västerås kommun har detta utförts i enlighet med rapport "Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar i Stockholms län".

## 5.3 Befolkningsstatistik

Befolkningsstatistik har erhållits av kommunen i shapeformat. Antal boende har ansatts per bostadshus.

## 5.4 Dygnsindelning

Dygnet timmar har fördelats utifrån de riktlinjer som anges i EU-direktivet 2002/49/EG för bullerkartläggning. Trafikfördelning över dygnet för väg är enligt uppgift av kommun. Trafikfördelning över dygnet för tåg är enligt tidtabell T15.

**Tabell 7.** Dygnsindelning och trafikfördelningen över dygnet

Period	Tid	Trafikfördelning för väg
Dag	Kl. 06-18	78 %
Kväll	Kl. 18-22	17 %
Natt	Kl. 22-06	5 %





# RAPPORT A

## 6 Beräkningar

### 6.1 Beräkningsmodell

Trafikbullerberäkningarna är utförda enligt den Nordiska beräkningsmodellen för väg- och tågtrafik, Naturvårdsverkets rapport 4653 respektive 4935.

### 6.2 Osäkerheter

Rapport Kvalitetssäkring och harmonisering av bullerkartläggningar i Stockholms län uppskattar noggrannheten hos dagens beräkningsmodeller till cirka  $\pm 3$  dB. Noggrannheten gäller upp till cirka 2-300 meter från bullerkällan. Noggrannheten beror även på indata så som trafikuppgifter, höjddata samt byggnaders placering, utformning och höjd, etcetera. Redovisade ljudnivåer kan inte vara noggrannare än beräkningsmodellerna och noggrannheten i beräkningarna är därmed som bäst  $\pm 3$  dB. Då detta är en kartläggning av en hel kommun bör resultat inte detaljstuderas. I de fall man är intresserad av ett mindre område bör noggrannare beräkningar för det området göras.

## 7 Beräkningsförutsättningar

Följande inställningar har använts:

Grid för tätort: 5 meter (5 x 5 meter mellan beräkningspunkterna i utbredningsberäkningar)

Grid utanför tätort: 10 meter (10 x 10 meter mellan beräkningspunkterna i utbredningsberäkningar)

Fasadpunkter för Leq och Lmax är 2 st punkter per våningsplan och riktning indraget 4 m från hörn

Fasadpunkter för LDEN och LNight är beräknat på 4 m höjd enligt EG-direktivets anvisningar (VBEB)

Antal reflexer: 2

Tolerans: 0,1 dB

Viktning: dBA

Meteorologiska data som den nordiska beräkningsmodellen antar är följande:

Temperatur på 10°C

Vindhastighet 3 m/s med vindriktning från källan till alla mottagarpunkter

Relativ luftfuktighet 70 %

## 8 Redovisningsmetod

Konturlinjerna redovisas i intervall om 5 dBA enligt nedanstående indelning:

- Ekvivalent ljudnivå (Leq) redovisas i steg om 5 dB, från 50 dBA - > 75 dBA
- Maximal ljudnivå redovisas i steg om 5 dB, från 50 dBA - > 90 dBA i shape-format och från 60 dBA - > 90 dBA i PDF-ljudutbredningskartor
- Bullerdosmått LDEN Ekvivalent ljudnivå redovisas i steg om 5 dB, från 55 dBA - > 75 dBA
- Bullerdosmått LNight Ekvivalent ljudnivå redovisas i steg om 5 dB, från 50 dBA - > 70 dBA

Ritningarna levereras som pdf samt shape för hantering i GIS-program.

Ljudnivå vid fasad redovisas i exakta ljudnivåer enligt nedanstående indelning:

- Ekvivalent ljudnivå (Leq) är redovisad för varje våningsplan med två punkter per riktning
- Maximal ljudnivå (Lmax) är redovisad för varje våningsplan med två punkter per riktning
- Ekvivalent ljudnivå (LDEN) är redovisad på 4 m höjd enligt EG-direktivets anvisning (VBEB)
- Ekvivalent ljudnivå (LNight) är redovisad på 4 m höjd enligt EG-direktivets anvisning (VBEB)

Resultatet levereras som shape för hantering i GIS-program.



# RAPPORT A

## 8.1 Färgskalor

Färgskalor för ljudutbredningskartor är enligt Regional vägledning för kartläggning av omgivningsbuller i Stockholms län. Se tabell 8 för ekvivalent ljudnivå (Leq, LDEN, LNight) och tabell 9 för maximal ljudnivå.

**Tabell 8.** Färgskala för ekvivalent ljudnivå

Ljudnivå, dBA	Markering	R	G	B
>50,0-≤55,0		110	255	120
>55,0-≤60,0		255	255	20
>60,0-≤65,0		255	170	50
>65,0-≤70,0		255	0	0
>70,0-≤75,0		200	0	150
>75,0		160	40	0

**Tabell 9.** Färgskala för maximal ljudnivå

Ljudnivå, dBA	Markering	R	G	B
>50,0-≤55,0		255	255	200
>55,0-≤60,0		220	220	220
>60,0-≤65,0		130	255	255
>65,0-≤70,0		110	255	120
>70,0-≤75,0		255	255	20
>75,0-≤80,0		255	170	50
>80,0-≤85,0		255	0	0
>85,0-≤90,0		200	0	150
>90,0		160	40	0

## 9 Resultat

Resultaten för ekvivalent ljudutbredning för samtlig trafik redovisas uppdelat över flera bilagor som tillsammans täcker hela kommunen på bilagor 730442 A01:1-A01:9 enligt förteckning på sida 13.

Ljudutbredningskartor för samtliga parametrar levereras i Shape-format enligt förteckning på sida 13.

Fasadnivåberäkningar levereras i Shape-format enligt förteckning på sida 14.

Exponeringsberäkningarna levereras i bilaga D01 och som excel-format.

Resultatet av ljudberäkningarna kommer finnas tillgängligt på Västerås stads webbaserade karttjänst.



# RAPPORT A

## 9.1 Antal invånare per bullerintervall

Utifrån utförda beräkningar av ljudnivåer har tabell 10 och tabell 11 tagits fram. Tabellerna redovisar hur många invånare per bostadsyta som är utsatta för olika bullernivåer i intervall om 5 dB, ekvivalent ljudnivå mellan 50-80 dBA. Intervallen är bestämda enligt 2002/49/EG. Metodiken för att ansätta fasadnivå till invånare är enligt SPs anvisning i *Anvisningar för kartläggning av buller enligt 2002/49/EG*. Småhus tillsätts högsta beräknade ljudnivå. Flerfamiljshus delas hälften av invånare på högsta beräknade ljudnivå och hälften på mediannivå. Det är cirka 33 900 invånare som har över 55 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad från samtliga vägar. Samtliga vägar inkluderar enskilda vägar. Anledningen att andelen störda från statliga vägar adderat med andelen störda från kommunala vägar inte blir lika mycket som andelen störda från samtliga vägar är för att vissa är störda från både kommunala och statliga vägar och då inte ska räknas dubbelt.

Antalet invånare per bullerintervall baseras på erhållet underlag med befolkningsstatistiklager för bostäder, se även under rubrik 10.2 och nedan. Antal invånare som är utsatta för buller vid fasad inom olika intervall redovisas i tabell 10 och 11.

**Tabell 10.** Antal invånare i hundratal som är utsatta för buller vid fasad inom olika intervall för ekvivalent och maximal ljudnivå

Sammanfogad tabell	Yta: Hela kommunen				Storlek kommunen: 1138 km <sup>2</sup>		Antal invånare: 148 083	
	Antal boende exponerade av olika ljudnivåer enligt nationella riktvärden							
	Ekvivalent ljudnivå Leq24				Maximal ljudnivå Lmax			
Ljudnivå intervall	Leq Statliga vägar	Leq Kommunala vägar	Leq Samtliga vägar	Leq Tågtrafik	Lmax Statliga vägar	Lmax Kommunala vägar	Lmax Samtliga vägar	Lmax Tågtrafik
50 – 54	9700	30300	38000	7100				
55 – 59	4900	18300	22700	4500				
60 – 64	1400	5600	7400	2100				
65 – 69	1700	1000	2800	500	3300	34000	36000	12200
70 – 74	700	0	700	0	1800	31600	33800	7200
75 – 79	300		300		1400	19700	21300	4100
80 – 84					1000	4500	5800	1900
85 – 89					200	700	900	1700
>90					0	100	200	300

**Tabell 11.** Antal invånare avrundat till hundratal, enligt EG-direktivet, som är utsatta för buller vid fasad inom olika intervall för bullerdosmätt LDEN och LNight

Sammanfogad tabell	Yta: Hela kommunen				Storlek kommunen: 1138 km <sup>2</sup>		Antal invånare: 148 083	
	Antal boende exponerade av olika ljudnivåer enligt EG-Direktiv för omgivningsbuller							
	Ekvivalent ljudnivå LDEN				Ekvivalent ljudnivå LNight			
Ljudnivå intervall	LDEN Statliga vägar	LDEN Kommunala vägar	LDEN Samtliga vägar	LDEN Tågtrafik	LNight Statliga vägar	LNight Kommunala vägar	LNight Samtliga vägar	LNight Tågtrafik
50 – 54					2600	10000	12700	8200
55 – 59	7600	24600	31300	9500	1400	2000	3500	5100
60 – 64	3200	12300	15300	5700	1100	100	1200	2200
65 – 69	1200	2700	4100	2300	500	0	500	800
70 – 74	1400	200	1600	1400	0		0	0
≥75	600		600	100				



# RAPPORT A

## 9.2 Beräknat antal bullerutsatta invånare i olika bullerintervaller

Beräkning av antal boende exponerade av buller inom olika intervall av ljudnivå har utförts. Antal boende är avrundat till närmaste hundratal. Detta innebär att färre än 50 boende blir avrundas till 0.

I tabellerna redovisas antal boende som beräknas få över 50 dBA för ekvivalent ljudnivå Leq och LNight, över 55 dBA för ekvivalent ljudnivå LDEN samt över 65 dBA maximal ljudnivå Lmax. Intervallen ökar i steg om 5 dB och antal boende redovisas för varje intervall.

### Ekvivalent ljudnivå - Leq

**Tabell 12.** Leq från statliga vägar

Ekvivalent ljudnivå Leq	Källa: Statliga vägar	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
50 – 54	9709	9700
55 – 59	4877	4900
60 – 64	1370	1400
65 – 69	1743	1700
70 – 74	673	700
>75	270	300

**Tabell 13.** Leq från kommunala vägar

Ekvivalent ljudnivå Leq	Källa: Kommunala vägar	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
50 – 54	30279	30300
55 – 59	18303	18300
60 – 64	5633	5600
65 – 69	974	1000
70 – 74	13	0
>75	0	

**Tabell 14.** Leq från samtliga vägar

Ekvivalent ljudnivå Leq	Källa: Samtliga vägar	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
50 – 54	37964	38000
55 – 59	22709	22700
60 – 64	7430	7400
65 – 69	2750	2800
70 – 74	686	700
>75	270	300

**Tabell 15.** Leq från tåg

Ekvivalent ljudnivå Leq	Källa: Tåg	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
50 – 54	7121	7100
55 – 59	4531	4500
60 – 64	2076	2100
65 – 69	475	500
70 – 74	3	0
>75		

### Maximal ljudnivå - Lmax

**Tabell 16.** Lmax från statliga vägar

Maximal ljudnivå Lmax	Källa: Statliga vägar	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
65 – 69	3337	3300
70 – 74	1842	1800
75 – 79	1384	1400
80 – 84	1019	1000
85 – 89	163	200
>90	6	0

**Tabell 17.** Lmax från kommunala vägar

Maximal ljudnivå Lmax	Källa: Kommunala vägar	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
65 – 69	34041	34000
70 – 74	31553	31600
75 – 79	19730	19700
80 – 84	4536	4500
85 – 89	661	700
>90	103	100



# RAPPORT A

**Tabell 18.** Lmax från samtliga vägar

Maximal Ljudnivå Lmax	Källa: Samtliga vägar	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
65 – 69	35937	36000
70 – 74	33801	33800
75 – 79	21318	21300
80 – 84	5814	5800
85 – 89	890	900
>90	161	200

**Tabell 19.** Lmax från tåg

Maximal Ljudnivå Lmax	Källa: Tåg	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
65 – 69	12161	12200
70 – 74	7177	7200
75 – 79	4105	4100
80 – 84	1886	1900
85 – 89	1710	1700
>90	319	300

## Ekvivalent ljudnivå – LDEN

**Tabell 20.** LDEN från statliga vägar

Ekvivalent ljudnivå LDEN	Källa: Statliga vägar	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
55 – 59	7614	7600
60 – 64	3175	3200
65 – 69	1172	1200
70 – 74	1370	1400
>75	627	600

**Tabell 21.** LDEN från kommunala vägar

Ekvivalent ljudnivå LDEN	Källa: Kommunala vägar	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
55 – 59	24555	24600
60 – 64	12296	12300
65 – 69	2739	2700
70 – 74	241	200
>75	0	0

**Tabell 22.** LDEN från samtliga vägar

Ekvivalent ljudnivå LDEN	Källa: Samtliga vägar	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
55 – 59	31287	31300
60 – 64	15320	15300
65 – 69	4075	4100
70 – 74	1645	1600
>75	647	600

**Tabell 23.** LDEN från tåg

Ekvivalent ljudnivå LDEN	Källa: Tåg	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
55 – 59	9517	9500
60 – 64	5743	5700
65 – 69	2275	2300
70 – 74	1398	1400
>75	56	100

## Ekvivalent ljudnivå – LNight

**Tabell 24.** LNight från statliga vägar

Ekvivalent ljudnivå LNight	Källa: Statliga vägar	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
50 – 54	2571	2600
55 – 59	1350	1400
60 – 64	1134	1100
65 – 69	518	500
>70	0	0

**Tabell 25.** LNight från kommunala vägar

Ekvivalent ljudnivå LNight	Källa: Kommunala vägar	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
50 – 54	9989	10000
55 – 59	2009	2000
60 – 64	107	100
65 – 69	0	0
>70	0	

**Tabell 26.** LNight från samtliga vägar

Ekvivalent ljudnivå LNight	Källa: Samtliga vägar	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
50 – 54	12705	12700
55 – 59	3500	3500
60 – 64	1247	1200
65 – 69	518	500
>70	0	0

**Tabell 27.** LNight från tåg

Ekvivalent ljudnivå LNight	Källa: Tåg	
	Antal boende	Avrundat hundratal
Ljudnivå intervall		
50 – 54	8238	8200
55 – 59	5129	5100
60 – 64	2211	2200
65 – 69	751	800
>70	49	0



## RAPPORT A

### 9.3 Kommentar angående skillnad i exponerade

Antalet exponerade jämfört med tidigare bullerkartläggning år 2011 har förändrats. Detta beror framförallt på skillnad i modellen för beräkning och förtätning av staden. Laserdata har använts för terräng istället för höjdlinjer och exakta hushöjder med laserdata har använts istället för schablon. För tågtrafiken har antalet exponerade ökat, detta beror främst på ökning av antal tåg. En annan orsak till högre antal bullerexponerade är det ökade antalet nybyggda bostadshus och förtätning av staden närmare bullriga vägar och järnvägar, som har möjliggjorts via avsteg från tidigare riktvärden.

## 10 Ändringar sedan bullerkartläggning 2011

De ändringar som har gjorts i bullerkartläggning för år 2016 består främst av nytt erhållit underlag. Det innebär att beräkningarna har gjorts på en helt ny modell av kommunen.

- Noggrannare underlag för terrängen det vill säga höjddata för kommunen har erhållits. Vid beräkningar av buller byggs en 3D-modell upp baserat på tillgängligt underlag. I tidigare bullerutredning byggdes en modell upp av kommunen med erhållna höjdkurvor. Ekvidistansen på höjdkurvorna var 1 m i tätorten och 1 punkt var 50 m utanför tätorten. Inför kartläggningen 2016 erhöles laserscanning av kommunen och ger därmed en terrängmodell med mycket hög noggrannhet på samtliga höjder inom kommunen (0,5 m rutnät).
- Nytt och uppdaterat underlag för byggnader i kommunen med förändringar sen den senaste kartläggningen samt byggnadshöjd enligt laserdata istället för schablon.
- Bullerskydd har uppdaterats efter nya inmätningar.
- För vägtrafiken har nya uppgifter erhållits av kommunen för år 2016 och för statliga vägar har nya mätningar utförts sedan 2011.
- Ett omfattande arbete för att inkludera de enskilda vägarna har utförts.
- Nya uppgifter för spårtrafik genom Västerås har erhållits från Trafikverket och använts vid beräkningarna.
- Befolkningsstatistik har uppdaterats



# RAPPORT A

## 11 Buller i Västerås jämfört med andra kommuner

Naturvårdsverket utförde en utredning av bullerexponerade i olika kommuner i Sverige år 2014 och resultatet gäller för tidigare bullerkartläggningar som utfördes år 2011. Rapporten är utförd av Sweco och heter *Kartläggning av antalet överexponerade för buller*.

I tabell 28 redovisas resultatet av antalet bullerexponerade av ekvivalent ljudnivå i olika kommuner i Sverige. Resultatet för Västerås kommun är från den tidigare bullerkartläggningen från år 2011. I tabell 29 redovisas resultatet för Västerås kommun enligt bullerkartläggningen år 2016 som denna rapport avser.

Nationellt medelvärde för antal bullerexponerade med över 55 dBA ekvivalent ljudnivå är 17 % enligt Swecos utredning för år 2011. Detta beror dock mycket på om en större statlig väg går igenom tätort i kommunen.

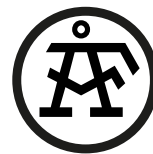
Antal bullerexponerade med över 55 dBA ekvivalent ljudnivå i Västerås kommun är 23 % av befolkningen för år 2016. Detta är lika stor andel bullerexponerade som kommuner av liknande mängd befolkning. Antal bullerexponerade med över 55 dBA har ökat med 2 % i Västerås sedan bullerkartläggningen 2011. Detta kan bero på förtätning av staden och ökad trafik samt högre klass på underlag för beräkningarna. Bullerexponeringen i kommunen bör jämföras med andra tätorter där europaväg går igenom tätort (Se t.ex. Örebro och Umeå där de större motorvägarna går utanför tätorten och antal bullerexponerade är mindre).

**Tabell 28.** Antal invånare i hundratal som är utsatta för buller vid fasad inom olika intervall för ekvivalent ljudnivå för olika kommuner år 2011.

Sammanfogat tabell	Antal boende exponerade av olika ljudnivåer enligt nationella riktvärden							
	Olika kommuner							
Ekvivalent ljudnivå i intervall	Stockholm	Malmö	Uppsala	Västerås	Örebro	Helsingborg	Jönköping	Umeå
Antal invånare År 2011	864 324	302 835	200 001	138 709	137 121	130 626	128 305	116 465
50 – 54	185 300	-	73 800	33 500	-	-	32 800	19 700
55 – 59	81 000	69 300	31 200	17 900	8 700	18 700	14 400	8 600
60 – 64	27 100	40 800	12 400	8200	3 300	10 000	8 800	5 800
65 – 69	9 400	16 600	3 000	2 100	1 600	2 900	5 900	800
70 – 74	900	300	0	800	0	100	100	0
>75	0	0	0	200	0	0	0	0
<b>Andel &gt;55</b>	<b>14 %</b>	<b>42 %</b>	<b>23 %</b>	<b>21%</b>	<b>10 %</b>	<b>24 %</b>	<b>23 %</b>	<b>13 %</b>

**Tabell 29.** Antal invånare i hundratal som är utsatta för buller vid fasad inom olika intervall för ekvivalent ljudnivå för Västerås kommun år 2016.

Ekvivalent ljudnivå i intervall	Västerås
Antal invånare År 2016	148083
50 – 54	38000
55 – 59	22700
60 – 64	7400
65 – 69	2800
70 – 74	700
>75	300
<b>Andel &gt;55</b>	<b>23%</b>



## Bilagor A-B

### Ljudutbredning – PDF format

Ritning 730442-	Källa / Beskrivning
A00	Översiktskarta med uppdelning och disposition av A01:1 till A01:9
A01:1	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 1
A01:2	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 2
A01:3	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 3
A01:4	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 4
A01:5	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 5
A01:6	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 6
A01:7	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 7
A01:8	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 8
A01:9	Leq24, Ekvivalent ljudnivå, 2 meter över mark för Samtlig vägtrafik och spårtrafik del 9

### Ljudutbredning – Shape format

Shapefil	Källa / Beskrivning
B01	Ljudutbredning Lden för Tågtrafik
B02	Ljudutbredning Lden för Samtlig Vägtrafik
B03	Ljudutbredning Lnight för Tågtrafik
B04	Ljudutbredning Lnight för Samtlig Vägtrafik
B05	Ljudutbredning Leq24 för Tågtrafik
B06	Ljudutbredning Leq24 för Samtlig Vägtrafik
B07	Ljudutbredning Lmax för Tågtrafik
B08	Ljudutbredning Lmax för Samtlig Vägtrafik
B09	Ljudutbredning Leq24 för Samtlig Väg- och Tågtrafik





## Bilagor C-D

### Fasadnivåer- Shape format

Shapefil	Källa / Beskrivning
C01	Fasadnivå Lden för Statliga vägar
C02	Fasadnivå Lden för tåg
C03	Fasadnivå Lden för Statliga och Kommunala vägar
C04	Fasadnivå Lnight för Statliga vägar
C05	Fasadnivå Lnight för tåg
C06	Fasadnivå Lnight för Statliga och Kommunala vägar
C07	Fasadnivå Leq24 för Statliga och Kommunala vägar
C08	Fasadnivå Leq24 för tåg
C09	Fasadnivå Lmax för Statliga och Kommunala vägar
C10	Fasadnivå Lmax för tåg
C11	Fasadnivå Lden för Kommunala vägar
C12	Fasadnivå Lnight för Kommunala vägar
C13	Fasadnivå Leq för Kommunala vägar
C14	Fasadnivå Lmax för Kommunala vägar

### Antal exponerade för buller – Excel format

Excel	Beskrivning
D01	Sammanställning av antal exponerade av buller i excel

**Från:** kommunstyrelsen@vasteras.se  
**Skickat:** den 21 juni 2018 13:37  
**Till:** vastmanland@lansstyrelsen.se; post@mimer.nu; info@vafabmiljo.se; Byggnadsnämnden; Fastighetsnämnden och teknik- och fastighetsförvaltningens myndighetsbrevlåda; Barn- och utbildningsförvaltningen; Utbildnings- arbetsmarknadsnämnden; Barn- och utbildningsförvaltningen; Individ- och familjenämnden; Kulturnämnden; Miljö- och konsumentnämnden; Nämnden för personer med Funktionsnedsättning; Nämnden för idrott och friluftsliv; Skultuna Kommundelsnämnd; Konsult-Service Myndighetsbrevlåda; Styrelsen för Västerås stad Vård och Omsorg myndighetsbrevlåda; Tekniska nämndens myndighetsbrevlåda; Förvaltningen för stöd, fritid och entreprenad; Valnämnden; Äldrenämnden; Överförmyndarnämnden; Miljö- och konsumentnämnden; post@malarenergi.se; Strategiska Fastigheter AB samt dotterbolag; Västerås flygplats; VMNAB Myndighetsbrevlåda; Västerås Parkerings AB; Mälarhamnar Port; trafikverket@trafikverket.se; registrator@naturvardsverket.se; vasteras.h-kapp.sam@hotmail.com

**Ämne:** Handlingar för ärende 201700444, Uppdrag - Ta fram bullerkartläggning, åtgärdsprogram och handlingsplan mot omgivningsbuller

**Bifogade filer:** Remissbrev - Västerås åtgärdsprogram mot buller.pdf; Följebrev till remiss om Västerås åtgärdsprogram mot buller.pdf; Protokollsutdrag § 263 KS 2018-06-20.pdf; Förslag till åtgärdsprogram Västerås 180605.pdf; Bullerkartläggning Rapport A 171011.pdf

Hej  
Översänder "Remiss - Västerås åtgärdsprogram mot buller"

Sista svarsdatum till [kommunstyrelsen@vasteras.se](mailto:kommunstyrelsen@vasteras.se) den 30 september 2018

Med vänlig hälsning  
Registrator  
Kommunstyrelsen

Aktuella handlingar för ärende 201700444, Uppdrag - Ta fram bullerkartläggning, åtgärdsprogram och handlingsplan mot omgivningsbuller bifogas detta e-postmeddelande

Länk till ärendet:



Stadsledningskontoret  
Theresa D'Errico  
Stadsbyggnadsförvaltningen  
Mia Ståhlberg  
Teknik- och fastighetsförvaltningen  
Helena Kihlén

### Remiss - Västerås åtgärdsprogram mot buller

Följande instanser bereds härmed möjlighet att lämna sina synpunkter på förslag till Åtgärdsprogram mot buller i Västerås efter beslut i Kommunstyrelsen den 20 juni 2018:

- Nämnder och styrelser inom Västerås stad
- Stadshus AB's dotterbolag
- Naturvårdsverket
- Länsstyrelsen Västmanland
- Trafikverket region öst
- Mälarhamnar AB
- VafabMiljö kommunalförbund
- Västerås handledande samarbetsråd för funktionshinderfrågor (VHS)

Allmänheten ges möjlighet att ta del av programmet via stadens hemsida [www.vasteras.se](http://www.vasteras.se) och sociala medier.

Samrådshandlingen översänds härmed till er för synpunkter som ska vara kommunstyrelsen till handa senast den **30 september 2018**. Svar till [kommunstyrelsen@vasteras.se](mailto:kommunstyrelsen@vasteras.se)

#### Handlingar:

- Bullerkartläggning av Västerås kommun
- Åtgärdsprogram mot buller i Västerås
- Kommunstyrelsens beslut 20 juni 2018

Frågor med anledning av remissen besvaras av:

Mia Ståhlberg, Stadsbyggnadsförvaltningen, [mia.stahlberg@vasteras.se](mailto:mia.stahlberg@vasteras.se)  
021-39 11 60

Helena Kihlén, Teknik- och fastighetsförvaltningen, [helena.kihlen@vasteras.se](mailto:helena.kihlen@vasteras.se)  
021-39 10 02

Theresa D'Errico, Stadsledningskontoret, [theresa.d'errico@vasteras.se](mailto:theresa.d'errico@vasteras.se)  
021-39 28 35

Med vänlig hälsning

Västerås stad



VÄSTERÅS STAD

# **Åtgärdsprogram mot buller i Västerås stad**

**Samråd**

**27 juni- 30 sep 2018**

Författare

Charlotte Friman

Telefon

010-505 60 21

Mobil

+46701845721

E-mail

charlotte.friman@afconsult.com

Datum

05/06/2018

Projekt ID

745580

Västerås stad, Stadsbyggnadsförvaltningen

## Förslag till åtgärdsprogram mot buller i Västerås stad

Åtgärdsprogrammet kommer remitteras till stadens samtliga nämnder och styrelser samt till Länsstyrelsen, Trafikverket, Bostads AB Mimer och VHS (Västerås handledande samarbetsråd för funktionshinderfrågor). Remissutgåvan kommer även att finnas tillgänglig på Västerås stads webbsida med möjlighet för allmänheten att lämna synpunkter.

Remisstiden för programmet är mellan 27 juni till 30 september 2018.

En separat samrådsredogörelse kommer sammanställas efter avslutad remiss inklusive eventuella förslag på föreslagna revideringar/kompletteringar i åtgärdsprogrammet inför antagande.

## Uppdraget i sammanfattning

ÅF Ljud och vibrationer har fått i uppdrag av Västerås stad att utföra ett åtgärdsprogram mot buller. Åtgärdsprogrammet baseras på bullerkartläggningen utförd av kommunen under 2016-2017 samt tidigare framtaget åtgärdsprogram. I rapporten presenteras förslag på förhållningssätt och ärendehantering avseende bullerfrågor i Västerås kommun. Presenterade åtgärder sammanfattas i kap 2.

ÅF-Infrastructure AB

Uppdragsansvarig

Charlotte Friman

Kvalitetsansvarig

Samuel Tuvenlund

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Inledning och nuläge .....	5
Bullerkartläggningar .....	6
Övriga bullerkällor i kommunen.....	6
Etappmål .....	9
Genomförda åtgärder.....	9
Handlingsplan mot buller .....	9
Budget för åtgärder .....	9
2. Sammanfattning av åtgärdsförslag .....	10
Etappmål .....	10
Åtgärder- planerade inom 5 år .....	11
Åtgärder- Långsiktiga strategiska åtgärder.....	11
Prioriteringar av bullerskyddsåtgärder .....	12
3. Bullerskyddsåtgärder.....	14
Fönsteråtgärder .....	14
Bullerskyddsskärmar .....	19
Hastighet.....	20
Vägbeläggning .....	21
Ljudkrav vid upphandling samt öka andelen el-/hybridfordon.....	22
4. Gröna bullerskyddsåtgärder .....	23
Gröna åtgärder i projekt mälarporten .....	23
Gröna väggar.....	26
Gröna tak .....	26
Gröna bullerskyddsskärmar .....	27
Gröna väggar utförda i Sverige.....	28
Gabionmurar .....	30
Gröna ingångar till områdeskvarter.....	30
Maskera oönskat ljud .....	31
5. Övriga aktuella utredningar och åtgärdsförslag .....	32
Hastighetsplan .....	32
Åtgärder vid upphandling .....	32
Tysta områden .....	32
Ljud i staden.....	33
Sammanfattning kostnadsuppskattningar bullerskyddsåtgärder ...	34
6. Organisation.....	35
Förvaltningar .....	35

Bullergrupp och databas .....	36
7. Referenser .....	38
Bilaga 1 – Riktvärden trafikbuller.....	39
Bilaga 2 – Ljudreducerande vägbeläggning .....	44
Bilaga 3 - Regler för bidrag till bullerskyddsåtgärder .....	46
Bilaga 4 - Buller och dess hälsopåverkan .....	49
Bilaga 5. Krav på innehåll i bullerkartläggning och åtgärdsprogram .....	51
Bilaga 6. Sammanfattning av kartläggning av trafikutsatta skolor- och förskolegårdar.....	52
Bilaga 7 Översiktskarta av bullerkartläggning.....	53

# 1. INLEDNING OCH NULÄGE

Detta åtgärdsprogram är upprättat av Västerås stad i enlighet med den svenska förordning om omgivningsbuller (SFS 2004:675), som utgör en förlängning av det europeiska direktivet 2002/49/EG om bedömning och hantering av omgivningsbuller. Enligt förordningen är omgivningsbuller, buller från vägar, järnvägar och flygplatser samt industriell verksamhet

Buller definieras som oönskat ljud och är en av de miljöstörningar som dagligen drabbar flest antal Västeråsbor. Den dominerande bullerkällan i kommunen är trafikbuller från statlig och kommunal infrastruktur (väg och spår).

För att kunna förtäta staden krävs att stor hänsyn tas till omgivningsbuller och dess påverkan på människors hälsa både i och vid bostäder, skolor och rekreatiomsområden. Det största behovet av skyddsåtgärder finns i befintliga miljöer där bullersituationen försämrats som en del av stadens tillväxt och ökad trafik. Målet är att uppnå hälsosamma boende- och skolmiljöer samt arbeta för att utveckla park- och rekreatiomsområden som ger en möjlighet till lugn och ro.

För att strukturerat arbeta för en förbättrad ljudmiljö i kommunen har ett åtgärdsprogram tagits fram. Programmets syfte är även att informera och öka kunskapen inom området och skapa korta såväl som långsiktiga mål för att förbättra ljudmiljön i kommunen. För att få en bild av ljudmiljön i kommunen utförs även bullerkartläggning.

Att genomföra ett åtgärdsprogram är ett krav enligt förordningen (2004:675) om omgivningsbuller och i miljöbalken.

Kartläggningen och åtgärdsprogrammen omfattar:

- buller från vägar, järnvägar, flygplatser, större hamnar och vissa utpekade industrigrenar och i de större kommunerna
- buller vid större vägar, järnvägar och flygplatser i hela Sverige.

Krav om vad som ska ingå i åtgärdsprogrammet återfinns i Bilaga 5. Åtgärden som presenteras i detta program gäller för åren 2018-2023. Åtgärdsprogrammet skall liksom bullerkartläggningen uppdateras vart 5:e år.

Den första bullerkartläggningen i Sverige (fas 1, år 2007) berörde enbart de tre största svenska kommunerna (Stockholm, Göteborg, Malmö) samt dåvarande Vägverket (vägar med fler än 6 miljoner fordon per år), Banverket (fler än 60 000 tåg per år) och Transportstyrelsen (flygplatser med fler än 50 000 flygrörelser per år).

Fas 2, med inrapportering 2012 berörde ytterligare tio svenska kommuner (Helsingborg, Linköping, Norrköping, Örebro, Västerås, Umeå, Uppsala, Lund, Borås, Jönköping), samt vägar med fler än 3 miljoner fordon per år och järnvägar med mer än 30 000 tåg per år (Trafikverket).

I fas 3 (nuvarande) omfattar alla större kommuner (> 100 000 inv.) samt större vägar, järnvägar och flygplatser enligt förordningen om omgivningsbuller (och EU:s bullerdirektiv).

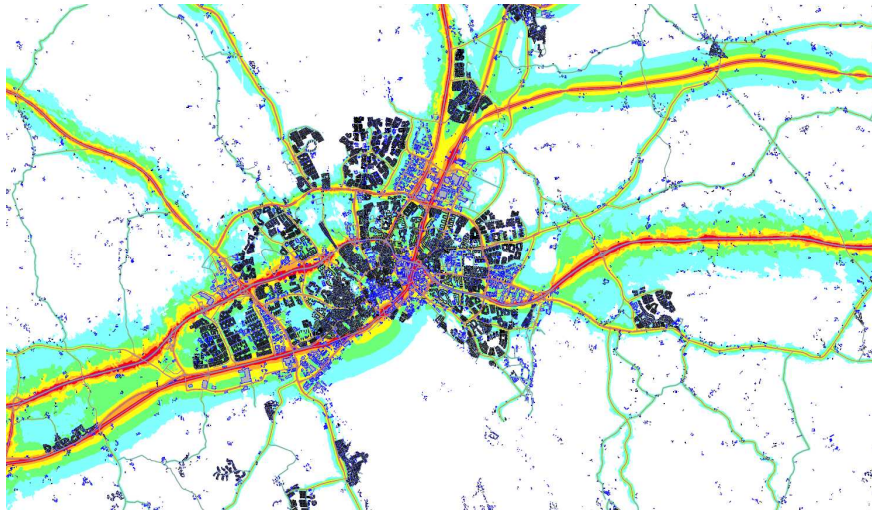


## BULLERKARTLÄGGNINGAR

En bullerkartläggning av Västerås kommun är utförd av ÅF- Ljud och vibrationer under 2017. Beräkningar är utförda för kommunala och statliga vägar samt järnväg för de vägar och järnvägar som omfattas av EU-direktivet.

Resultatet av kartläggningen är utöver bullerkartor så som i Figur 1 även beräkning av antalet bullerutsatta boende som framgår av Tabell 1 - Figur 2 och 3.

Västerås stad arbetar med de nationella riktvärdena  $L_{eq}$  och  $L_{max}$  i sitt åtgärdsprogram. Tabell 1 visar en sammanställning av  $L_{DEN}$  och  $L_{Night}$  enligt EU krav.



**Figur 1** Figur tagen från bullerkartläggning av Västerås stad utförd 2017. Figuren visar  $L_{DEN}$  för en del av staden.

## ÖVRIGA BULLERKÄLLOR I KOMMUNEN

I Västerås finns det flera större bullerkällor som regleras av tillstånd och nationella riktvärden.

Det finns två flygplatser i Västerås; Västerås Flygplats samt Johannisbergs flygplats. Till flygbuller räknas flyget till och från flygplatsen samt starter och landningar men inte buller från taxning av flygplan, motorkörning, servicefordon och annan markverksamhet. Till markbullret räknas också motorljud från flygplan på plattan och ljud från snöröjningsfordon eller andra servicefordon på flygplatsen. Det senare klassificeras som industribuller.

Gällande riktvärden återfinns i Bilaga 1.

I Västerås stad finns en stor hamnverksamhet. Gällande buller från hamnverksamhet gäller riktvärden för externt industribuller.

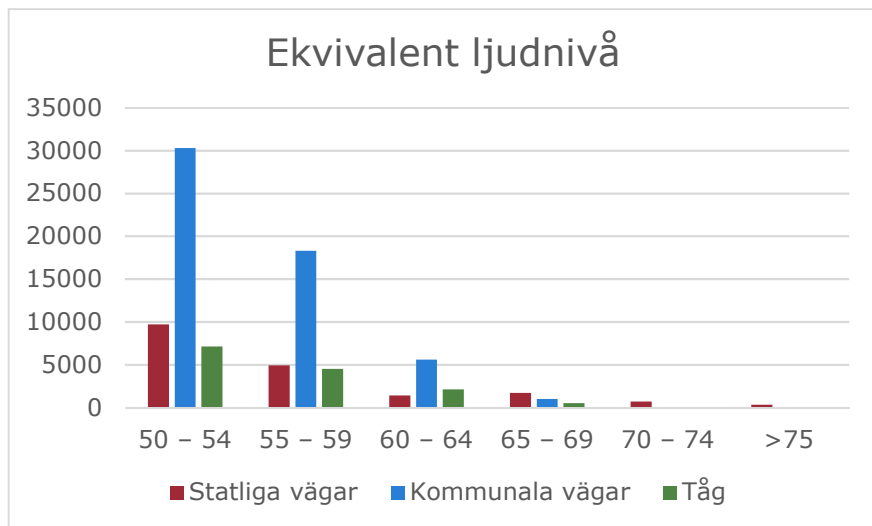
Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13) bör tillämpas när det gäller riktvärden för lågfrekvent buller från hamnverksamheten.

Samtliga riktvärden återfinns i Bilaga 1.

I den genomföra bullerkartläggningen för 2017 framkom det att ingen permanentboende utsätts för flygbuller högre än riktlinjerna, likaså för industrier och hamn. Det har lett till att åtgärdsprogrammet är koncentrerat till trafikbuller från det kommunala vägnätet där Västerås stad har rådighet.

**Tabell 1. Tabellen visar antalet utsatta i staden med avseende på ekvivalent ljudnivå under dagtid,  $L_{DEN}$  och ekvivalent ljudnivå under nattetid,  $L_{Night}$ . Antalet avrundande till jämna 100-tal.**

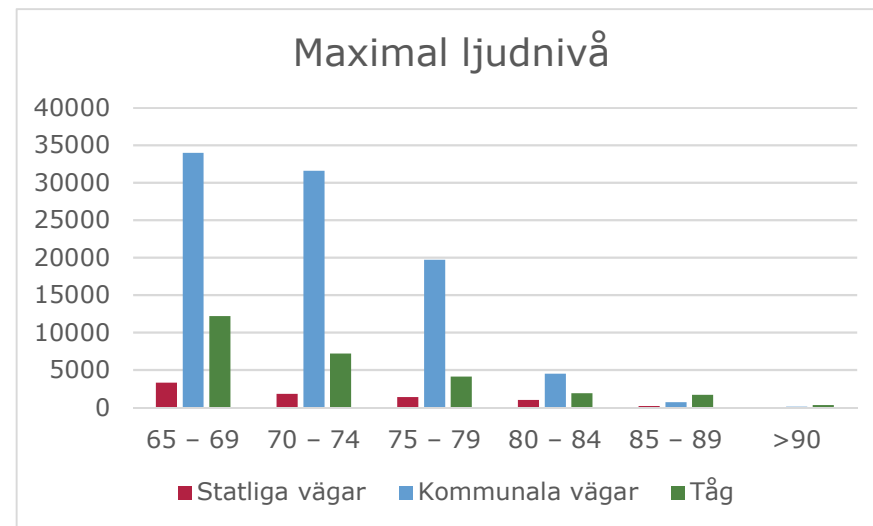
Sammanfogad Tabell	Yta: Hela staden				Storlek kommunen: 11.38 km <sup>2</sup>	Antal invånare: 148.000			
	Antal boende exponerade av olika ljudnivåer enligt EU-Direktiv för omgivningsbuller								
	Ekvivalent ljudnivå $L_{DEN}$				Ekvivalent ljudnivå $L_{Night}$				
Ljudnivå intervall	$L_{DEN}$ Statliga vägar	$L_{DEN}$ Kommunala vägar	$L_{DEN}$ Samtliga vägar	$L_{DEN}$ Tågtrafik	$L_{Night}$ Statliga vägar	$L_{Night}$ Kommunala vägar	$L_{Night}$ Samtliga vägar	$L_{Night}$ Tågtrafik	
50 – 55					2600	10000	12700	8200	
55-60	7600	24600	31300	9500	1400	2000	3500	5100	
60-65	3200	12300	15300	5700	1100	100	1200	2200	
65-70	1200	2700	4100	2300	500	0	500	800	
70-75	1400	200	1600	1400	0		0	0	
≥75	600		600	100					



**Figur 2. Antalet personer som utsätts för buller (ekvivalent ljudnivå) uppdelat på kommunens vägar, statliga vägar och järnväg.**

En bullerkarta belyser områden med höga ljudnivåer men säger inte nödvändigtvis något om var vi har våra bullerproblem (dvs. där många boende är utsatta för höga ljudnivåer inomhus och utomhus). En analys som ger möjlighet att på ett enkelt sätt få en överblick över vilka områden eller byggnader som bör prioriteras vid planering av åtgärder bör utföras i samband med en förnyad bullerkartläggning. Analysen bör göras så att resultat kan utläsas per fastighet och utgå ifrån ljudnivå vid fasad, fasadisolering och antalet boende per fastighet.

Tabellen nedan visar boenden och fastigheter utsatta för buller över 50 dBA ekvivalent ljudnivå. Tabellen avser endast kommunala vägar. För jämförelse mellan kommunala och statliga vägar, se tabell 1.



**Figur 3 Figuren visar maximal ljudnivå för statliga-, och kommunala vägar samt järnväg.**

Antal boenden samt fastigheter i olika intervall utsatta för buller (Leq).

Ljudnivåintervall dB (Leq)	50-54	55-59	60-64	65-69	70-74
Antal boende	30300	18300	5600	1000	0
Antal fastigheter	3573	944	296	47	

## ETAPPMÅL

Västerås stad har i sitt tidigare åtgärdsprogram definierat två etappmål som ska gälla fram till 2050. Etappmålen är satta utifrån en målsättning att Västerås skall ha en god ljudmiljö där "västeråsarna" inte utsätts för höga bullernivåer. Etapp 1 är en stad som till 50% har uppfyllt alla riktvärden och riktlinjer. Etapp 2 innebär att samtliga riktvärden och krav som finns för buller uppfylls och Västerås är en god stad att leva i fritt från högt omgivningsbuller.

## GENOMFÖRDA ÅTGÄRDER

- Sedan det senast utförda åtgärdsprogrammet har en handlingsplan tagits fram.
- Mellan 2012-2017 har ca 3 fastigheter per år erhållit fönsterbidrag från staden.

Ett PM om trafikbullerutsatta skol- och förskolegårdar har tagits fram. Resultatet av detta PM presenteras mycket kort i Bilaga 6.

I Västerås stad har Trafikverket utfört bullerskyddsåtgärder inom det nationella åtgärdsprogrammet för befintlig miljö för buller från statlig infrastruktur sedan 1990. För buller från E18 har ca 120 bostadshus fått fastighetsnära bullerskyddsåtgärder i form av fönsteråtgärder. För buller från järnväg har ytterligare ca 160 bostadshus erhållit fasadåtgärder och 3 bostadshus erhållit lokala bullerskyddsskärm vid uteplats.

## HANDLINGSPLAN MOT BULLER

Två handlingsplaner mot buller skall genomföras mellan 2019-2023 (2019-2021 samt 2022-2023). Handlingsplanen genomförs av staden. Handlingsplanens syfte är att planera för åtgärder baserat på åtgärdsprogrammet.

## BUDGET FÖR ÅTGÄRDER

Budget för det framtida bullerskyddande arbetet är föreslagen till 500.000 kr/år för främst underhåll av befintliga bullerskyddsskärmar. En ytterligare budgetpost om ca 600.000 kr årligen bör avsättas för att fortsätta bullerskydda bostäder, vilket avser fönsterbidrag.

Se kap 3 för förslag till utformning av arbete med fönsterbidrag för bostäder.

## 2. SAMMANFATTNING AV ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Nedan presenteras en sammanfattning av åtgärdsförslagen. Mer information om respektive åtgärdsförslag återfinns i rapporten. Åtgärdsförslagen är markerade i blåa rutor enligt exempel nedan.

Åtgärderna är indelade i två kategorier

- Åtgärder som skall genomföras inom 5 år
- Långsiktiga strategiska åtgärder

### Åtgärd

Här presenteras åtgärden kort.

Staden har även etappmål som är framtagna under föregående åtgärdsprogram. Dessa har reviderats och presenteras nedan.

### ETAPPMÅL

#### ETAPPMÅL 1 – GENOMFÖRS FRAM TILL 2023

- Bullerskyddsåtgärder från fordonstrafik skall ha vidtagits vid minst 50% av de bostäder som exponeras för över 65 dBA ekvivalent nivå vid fasad och som idag saknas bullerskydd. Efter åtgärd ska nivån inomhus inte överskrida 30 dBA ekvivalentnivå
- De mest prioriterade utemiljöerna vid förskolor och skolor är åtgärdade på minst 50% av gården så att riktvärdena 55 dBA ekvivalentnivå och 70 dBA maximalnivå uppfylls (maxnivå högst 5 ggr/h beräknas på maxtimme).
- Bullernivån skall inte överskrida 45 dBA maximalnivå inomhus per natt (22-06) fler än 5 ggr/natt (stängt fönster och öppet uteluftsdon).

#### ETAPPMÅL 2- GENOMFÖRS FRAM TILL 2050

- Ingen boende eller verksam i Västerås utsätts för ljudnivåer över målnivån. Det innebär att riktvärdena 30 dBA ekvivalentnivå och 45 dBA maximalnivå innehålls i bostäder, utbildningslokaler och vård- och barnomsorgslokaler samt att riktvärdena för arbetslokaler uppnås.
- Alla boenden har tillgång till en uteplats, samt barn och ungdomar till en utemiljö vid barnomsorg och skola, där riktvärdena 55 dBA ekvivalentnivå och 70 dBA maximalnivå innehålls.

## ÅTGÄRDER- PLANERADE INOM 5 ÅR

Åtgärd	Ansvarig:
Alla fastighetsägare som idag har dygnsekvivalenta ljudnivåer vid fasad som överskrider 65 dBA ska <u>aktivt</u> erbjudas fönsterbidrag före 2020. Målet är att dessa fastigheter är åtgärdade senast år 2030. Gäller bostadsfastigheter med byggår före 1998.	Tekniska nämnden
På Västerås stads hemsida skall information upprättas med "tips och trix" kring byggnation av bullerskyddsskärmar vid sin egen uteplats.	Tekniska nämnden
Bullergrupp med representanter från stadsbyggnadsförvaltningen, teknik och fastighetsförvaltningen, miljö- och hälsoskyddsförvaltningen och stadsledningskontoret inrättas. Möten sker regelbundet, ca en gång i kvartalet.	Byggnadsnämnden
Prioriteringar av åtgärder <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Förskolor och dess utemiljö</li> <li>2. Skolor och dess utemiljö</li> <li>3. Boende och dess utemiljö</li> <li>4. Rekreatiomsområden</li> <li>5. Vårdlokaler</li> </ol>	Tekniska nämnden

## ÅTGÄRDER- LÅNGSIKTIGA STRATEGISKA ÅTGÄRDER

Åtgärd	Ansvarig:
Vid all nybyggnation av bullerskyddsskärmar där det finns risk för störande reflektioner bör skärm utföras med absorbent mot väg/spår.	Byggnadsnämnden
Där eventuell förändring av skyltad hastighet innebär en höjning av ljudnivån bör hänsyn tas till detta vid bestämning av ljudnivå vid bostäder till dess att förnyad bullerkartläggning finns att tillgå.	Tekniska nämnden
Staden bör genom att ställa krav vid upphandling av varor och tjänster verka för en bättre ljudmiljö.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunstyrelsen/Ekonomi</li> <li>• Tekniska nämnden</li> <li>• Fastighetsnämnden</li> <li>• Styrelsen för konsult och service</li> <li>• Styrelsen för Stöd, fritid och entreprenad</li> </ul>
Upprätta en bullerdatas databas över fastigheter i Västerås stad. Den ska bland annat innehålla genomförda bullerskyddsåtgärder (både kommunala och statliga).	Tekniska nämnden

## PRIORITERINGAR AV BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

En prioritering av bullerskyddsåtgärder har tagits fram av staden. Ett förslag till prioritering inom staden presenteras nedan.

Ansvarig nämnd är tekniska nämnden.

1. Förskolor utsatta för väg- och järnvägstrafikbuller över 65 dBA. Åtgärda förskolegårdar där riktvärden överskrids på grund av buller från både kommunala vägar och/eller Trafikverkets vägar och spår.

- Inomhusnivå i rum avsedda för vila och pedagogisk verksamhet skall vara efter åtgärder  $L_{eq}$  30 dBA samt  $L_{max}$  45 dBA.
- Utomhusnivån på de delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet bör innehålla  $L_{eq}$  50 dBA samt  $L_{max}$  70 dBA.

2. Skolor utsatta för väg- och järnvägstrafikbuller över 65 dBA. Åtgärda förskolegårdar där riktvärden överskrids på grund av buller från både kommunala vägar och/eller Trafikverkets vägar och spår.

- Inomhusnivå i rum avsedda pedagogisk verksamhet skall vara efter åtgärder  $L_{eq}$  30 dBA samt  $L_{max}$  45 dBA
- Utomhusnivån på de delar av gården som är avsedda för lek, vila och pedagogisk verksamhet bör innehålla  $L_{eq}$  50 dBA samt  $L_{max}$  70 dBA.

3. Boenden utsatta för väg- och järnvägstrafikbuller över 65 dBA. I första hand skall 55 dBA dygnsekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad innehållas. Om det inte bedöms möjligt ska 30 dBA dygnsekvivalent ljudnivå inomhus innehållas.

- Inomhusnivå skall efter åtgärder vara högst  $L_{eq}$  30 dBA samt  $L_{max}$  45 dBA.

#### 4. Rekreativmiljöer och stadsparker. Åtgärda trafikbuller vid de mest utsatta parkerna i kommunen.

- Området bör innehålla  $L_{eq}$  55 dBA. Speciellt utpekade tysta områden bör innehålla  $L_{eq}$  40-45 dBA.

#### 5. Vårdlokaler

- Inomhusnivå i vådrum skall vara efter åtgärder  $L_{eq}$  30 dBA samt  $L_{max}$  45 dBA.



### 3. BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

För att åtgärda buller finns flera olika metoder. Några av de vanligaste och mest kostnadseffektiva i befintliga situationer är fönsteråtgärder, bullerskyddsskärmar och hastighetssänkningar, andra alternativ kan vara ljudreducerande vägbeläggningar, överdäckning eller att förlägga vägar/spår i tunnel. Västerås stad arbetar med bullerskyddsåtgärder i befintlig bostadsmiljö genom att erbjuda fastighetsägare med en ekvivalent ljudnivå vid fasad på 65 dBA eller högre bidrag för att utföra bullerdämpande åtgärder.

Med bullerdämpande åtgärder avses tilläggsisolering av fönster och montage av luddämpande uteluftsdon. Erbjudandet gäller för fastigheter med en ekvivalent ljudnivå vid fasad på 65 dBA eller högre.

Samtliga åtgärder som presenteras här kan vara en del i arbetet för att innehålla stadens etappmål för 2050.

#### FÖNSTERÅTGÄRDER

För att ge fastighetsägaren möjligheten att bullerskydda ett utsatt bostadshus erbjuder staden bidrag för att utföra bullerskyddsåtgärder. Bidraget syftar bland annat till att delfinansiera fönsteråtgärder (t.ex. tillsatsrutor, drevning, byten av fönster eller uteluftsdon) så att staden kan uppnå målet med färre bullerstörda invånare.

Bidragets storlek är i nuläget 75 % av kostnaden för tillsatsruta eller motsvarande, dock högst 2000 kronor/m<sup>2</sup> fönsteryta area beräknas på karmyttermått. Bidrag lämnas även för byte till luddämpade uteluftsdon högst 625 kronor per öppning och rum.

Bidraget kan sökas av fastighetsägare inom Västerås stad. Bidragsberättigade fastigheter är bostadsfastigheter och inkluderar lägenheter där något bidragsberättigat fönster d.v.s. bostadsrum (sovrums, vardagsrum) har över 65 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad.

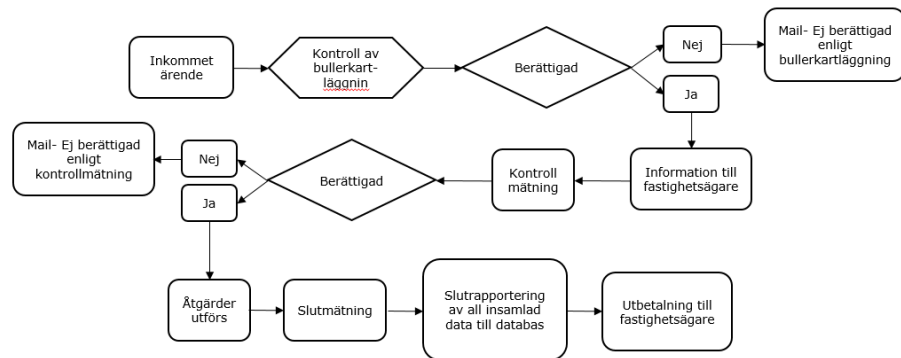
Fastighetsägaren skall söka bidraget före genomförande av fönsteråtgärd och erhåller bidraget i efterskott. Ljudmätning och/eller besiktning utförs av projektavdelningens anlitade konsult både före och efter genomförd fönsteråtgärd. Ljudmätningarna och besiktning bekostas av Västerås stad. För flerbostadshus skall ljudmätning och besiktning av provmontage ske före utförandet av fönsterbyte på hela fastigheten. Hela den bidragsberättigade bostadsfastigheten skall åtgärdas. Enstaka lägenheter kan endast undantas om det finns särskilda skäl.

Vissa fönsteråtgärder kan behöva bygglov varför handläggaren för fönsteråtgärder bör ha en dialog med bygglovshandläggare. Vid åtgärder på byggnader som är kulturhistoriskt värdefulla måste särskilda ställningstaganden göras av staden.

Ventilationssystemet i en fastighet kan påverkas av fönsteråtgärder då dessa innebär en tätare konstruktion. Exempelvis behöver byggnader med naturligt självdrag via otäta fönster efter fönsteråtgärd extra tilluft. Detta bör utredas av fackman och i de fall ventilationen behöver förstärkas genom intag av friskluft direkt till bostadsrum bör detta ske via uteluftsdon med god luddämpande förmåga.

#### Fönsterbidrag

För att hantera inkomna fönsterbidragsärenden bör en organisation inom staden sättas ihop. Ett förslag till hantering av fönsterbidragsärenden presenteras mer i Figur 4 samt Bilaga 3



**Figur 4. Figuren visar en schematisk hantering av fönsterbidragsärenden.**

#### 1. Inkommet ärende

Inkomna ärenden till staden, antingen per mail eller telefon skall dokumenteras i en sk bullerdatas. Se mer i nästa avsnitt "Dokumentation".

#### 2. Kontroll från bullerkartläggning

En kontroll av ljudnivå vid fasad utifrån bullerkartläggning görs av ansvarig handläggare.

#### 3. Berättigad -ja/nej

Ansvarig handläggare meddelar fastighetsägaren om resultatet och om ärendet går vidare till kontrollmätning. Om "Nej" meddelas fastighetsägaren skriftligt per mail eller brev och detta förs även in i databasen. Om "Ja" så skickas information

om tillvägagångssättet för fönsteråtgärder/donåtgärder. I informationspaketet skall även stadens instruktioner finnas med om hur bidragsärenden hanteras.

#### 4. Kontrollmätning/besiktning

Kontrollmätning av skillnadsnivå ute/inne görs av en ansvarig handläggare/konsult. Denna dokumenterar i ett mätprotokoll nuvarande don och fönstertjocklek/spalter. Mätprotokollet dokumenteras i databasen under fastighetens namn.

#### 5. Berättigad - Ja/Nej

Om skillnadsnivån (skillnad ute/inne) är >35 dB är fastigheten inte berättigad till bidrag. Detta meddelas både fastighetsägaren och dokumenteras i databasen. Om skillnadsnivå är <35 dB så går ärendet vidare för åtgärder. Om skillnadsnivån är mindre än 35 dB så beror det på att fasaden är i sämre skick. Kommunen bör inte bekosta tilläggsisolering av fasaden. Resultatet dokumenteras med både bilder och mätprotokoll i databasen.

#### 6. Åtgärder utförs

I en enfamiljvilla görs ingen kontrollmätning av ett fönster utan där gör fastighetsägaren tillsammans med av fastighetsägaren vald entreprenör ett val av fönster och don och installerar de på samtliga bidragsberättigade delar av fastigheten (mot bullrande väg samt 15 meter in på sidogavlarna).

I ett flerfamiljshus görs ett provmontage i ett utsatt rum på plan 1-2. Viktigt är att samtliga fönster i ett rum åtgärdas. Åtgärden skall göras i ett gavelrum eller i ett rum med stora fönster för att kontrollera effekten av valt fönster och don.

## 7. Slutmätning

För enfamiljvilla görs slutmätning slumpmässigt i 10% av åtgärdade enfamiljsvillor.

Gällande flerbostadshus utförs slutmätning i 2-3 lgh eller rum (minst 2 lgh i flerfamiljshus). Slutmätningen dokumenteras med bilder och mätning och sammanställs i ett mätprotokoll som skall rapporteras in i databasen.

## 8. Slutrapportering

All information samlas in och dokumenteras i databasen. Antingen kan man göra denna insamling av information vid varje enskilt steg eller så väntar man tills allt är godkänt och klart och rapporterar in insamlad information då. Det är viktigt här att miljökontoret får ta del av informationen så de kan svara på eventuella frågor eller klagomål avseende åtgärderna.

Kopior på fakturor tillsammans med specifikation om vilka åtgärder som har utförts på fastigheten skall skickas till ansvarig handläggare. Även nödvändig information om utbetalning (bank, kontonr med mera) skall biläggas.

## 9. Utbetalning till fastighetsägare

När all dokumentation är insamlad och fastigheten uppfyller ställda krav så betalas bidraget ut.

### **Dokumentation**

I bidragsärenden är dokumentation av stor vikt. Om staden inte idag har ett GIS-baserat verktyg där information om diverse fastigheter finns kan en enklare Excel-databas uppföras. I denna databas skall följande information förekomma:

- Fastighetsnamn
- Fastighetsadress

- Fastighetsägare samt kontaktuppgifter till denna (telefon samt mail)
- Om fastigheten är berättigad till bidrag
- Har kontrollmätning utförts och dess resultat
- När och hur information rörande fönsterbidrag skickades till fastighetsägare (t ex per mail 2018-xx-xx).
- Kontrollmätningsdatum och dess resultat (endast flerbostadsfastigheter)
- Slutmättningsdatum och dess resultat (2-3 rum kontrolleras)
- När utbetalning utfördes
- Datum när fastigheten dokumenteras som slutförd och rapporteras till exempel till miljöförvaltningen
- Ansvarig handläggare (på Teknik och fastighetsförvaltningen gatu och trafikenhet samt eventuell konsult)
- Fakturor på utfört arbete och specifikation om utförda åtgärder (fönsterglastyp samt dontyp).
- All mätinformation och mail till fastighetsägare skall sparas i en mapp med fastighetsnamnet på stadens server.

Det finns stadsbidrag att ansöka om för att bistå finansiellt med fönsteråtgärder. För flera städer i Sverige så bistår statsbidraget med ca 50% av kostnaden för fönsterbidragen. Kommunen ansöker om stadsbidraget i förväg om planerad uppskattad kostnad av fönsterbidraget.

## Åtgärd

Alla fastighetsägare som idag har dygnsekvivalenta ljudnivåer vid fasad som överskrider 65 dBA ska aktivt erbjudas fönsterbidrag före 2020. Målet är att dessa fastigheter är åtgärdade senast år 2030. Gäller bostadsfastigheter med byggår före 1998.

Ett förslag är att som Umeå kommun hantera fönsterbidragsärenden på årsbasis. Det går till så att kommunen i november annonserar i tidningar, Facebook och med riktade utskick till fastighetsägare att nu är det dags att ansöka om fönsterbidrag från kommunen. Den 31/12 stängs ansökningsfönstret och därefter börjar hanteringen av inkomna ärenden. I Figur 5 nedan visas schematiskt upplägg för hantering av ärenden. Att genomföra fönsteråtgärder på årsbasis kan vara en god idé för att få kontroll på mängden ärenden och ge tydlig information till kommuninvånarna när på året ansökan görs, hur ärendet bedrivs och när utbetalningar sker.

### Kostnad och budget

För enfamiljsvillor görs alltid besiktningar efter åtgärder. Kompletterande kontrollmätning utförs slumpmässigt i ca 10% av åtgärdade enfamiljsvillor..

- Kostnad för besiktning 5000 kr
- Kostnad för mätning 10.000 kr

För flerfamiljshus bedöms 2-3 mätningar per fastighet behöva utföras.

- Förmätning- bedömning om fastigheten är bidragsberättigad

- Kontrollmätning- kontrollering av ett provmontage för att säkerställa effekt av åtgärd
- Slutmätning- kontroll av effekt i 2 lägenheter i fastigheten.

Kostnad för 2 mätningar 20-30.000

Kostnad för 3 mätningar 30-45.000

Antalet mätningar och besiktningar kan variera från fall till fall kommunen önskar åtgärda 10 fastigheter per år (5 enfamiljsvillor och 5 flerfamiljshus).

För att uppskatta en budget görs följande antagande:

#### Enfamiljshus

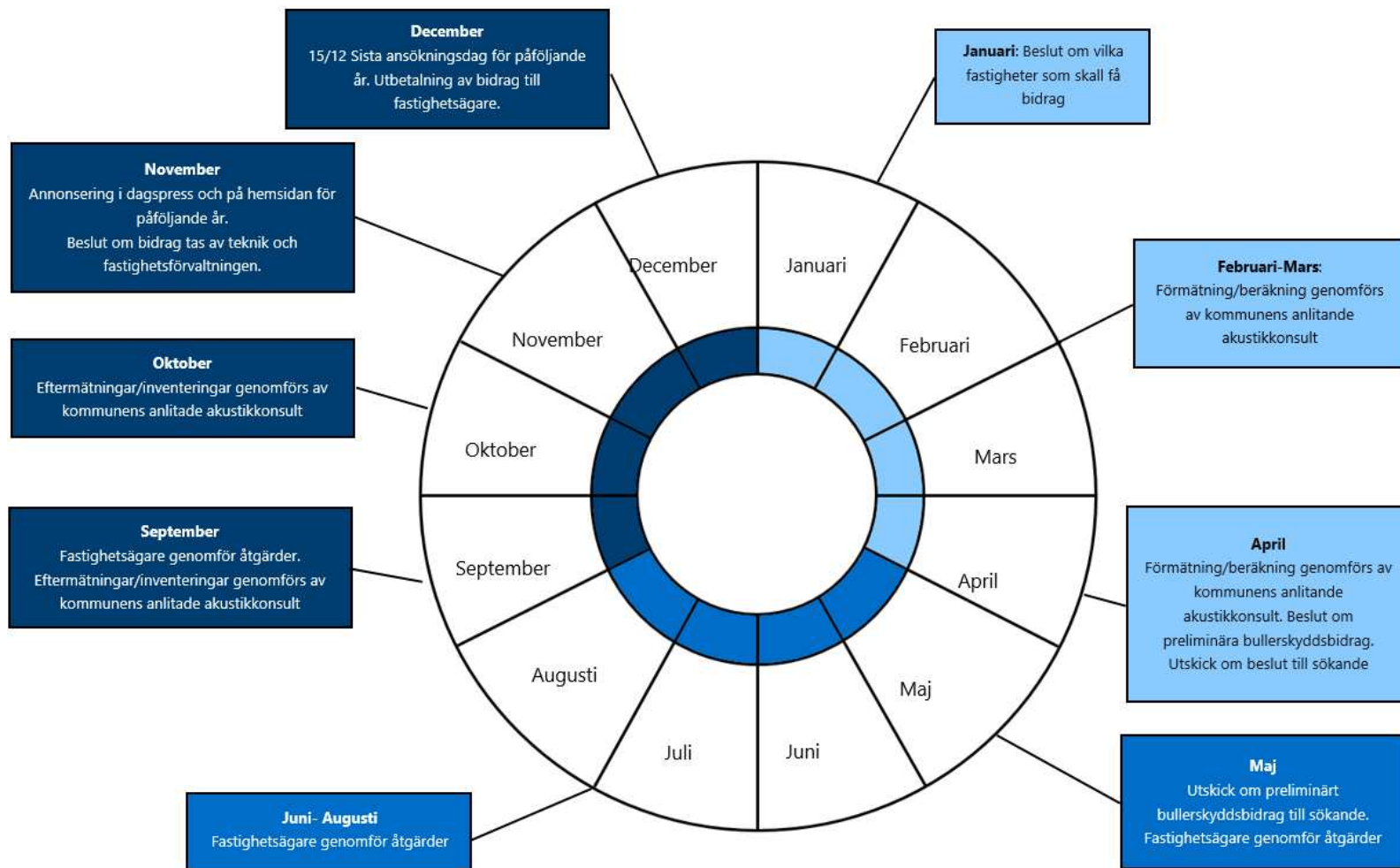
- 6 fönster 20.000 kr
- 2 besiktningar 5000 kr
- Inventering 5000 kr

#### Flerbostadshus

- 30 fönster per hus 45.000 kr
- 3 mätningar 45.000 kr

Detta ger en total budget om ca 600.000 kr.

Mer information om regler och tillvägagångssätt finns i Bilaga 3.



Figur 5 Figuren visar hantering av fönsterbidragsärenden på årsbasis. Alla ärenden följer samma tidsförlopp och genomförs under 1 år

## BULLERSKYDDSSKÄRMAR

Bullerskyddsskärmar har använts under lång tid. Skärmar används främst för att skydda större områden utomhus, bostäders uteplatser och balkonger eller som en del i att hindra gångtrafikanter från att gena över farliga trafikleder och samtidigt skydda rekreationsytor från trafikbuller.

En bullerskyddsskärm bör generellt placeras så nära källan eller mottagaren som möjligt. Skärmens höjd och längd är oftast det som, förutom placeringen, bidrar mest till skärmens effekt. Även parametrar som skärmens täthet och ytvikt har betydelse.

När en bullerskyddsskärm byggs utefter t.ex. en väg görs detta för att skydda boende eller områden bakom skärmen. Hänsyn måste tas till eventuella reflexer på andra sidan vägen.

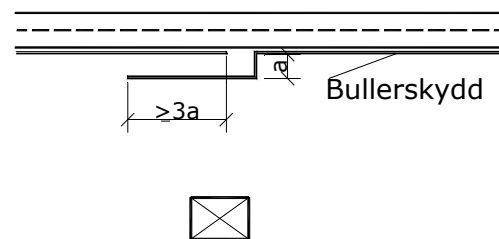
För att minska reflexer bör nya bullerskyddsskärmar förses med ljudabsorberande material på den sida som vetter mot vägen. På så sätt minskas den reflekterade ljudenergin och ljudnivåerna på motsatt sidan vägen förblir oförändrade. I mellersta Europa byggs i dag inga totalreflekterande skärmar längs vägarna utan alla skärmar har en hög ljudabsorberande funktion.

### Åtgärd

Vid all nybyggnation av bullerskyddsskärmar där det finns en risk för störande reflektioner bör skärm utföras med absorberande mot väg/spår.

Kostnadsuppskattningar för att i kommunal regi uppföra bullerskyddsskärmar återfinns i Tabell 3 i kapitel 5.

Det är viktigt att bullerskyddsskärmen är tät. Därför bör det färdiga skärmbygget inspekteras för att säkerställa att inga otätheter uppkommit mellan mark och skärm i underkant eller mellan eventuella brädor och i skarvar. Särskild hänsyn ska även tas vid projektering av skärmen om man planerar att innefatta genomgångar till exempelvis busshållplats eller övergångsställen så att dessa konstrueras på ett sätt så att ljudet får så liten chans som möjligt att smita igenom. Ett alternativ vid genomgångar kan vara självstängande portar med mjuka anslag och tätninglistor. Ett annat alternativ kan vara att låta skärmarna överlappa varandra. Överlappningen bör då vara minst 3 gånger så långt som avståndet mellan skärmarna, se Figur nedan.



**Figur 6. Figuren visar hur överlappningen vid öppningar i bullerskyddsskärmar skall utformas**

Staden bör på sin hemsida ge matnyttiga tips till invånarna på utformning av bullerskyddsskärm vid uteplats. På hemsidan kan typexempel presenteras tillsammans med tips på utformning och val av material (tät skärm, genomsiktighet), bygglovsansökan mm.

## Åtgärd

På Västerås stads hemsida ska informeras om "tips och trix" kring byggnation av bullerskyddsskärmar vid uteplats.

## HASTIGHET

Trafikens hastighet har en direkt påverkan på ljudnivån. När det gäller vägtrafik är det så att ökad hastighet ger större utslag för det ljud som uppkommer från kontakten mellan däck och vägbana än det ljud som kommer från drivlinan (motor, kraftöverföring, drivaxel och avgassystem). Denna effekt skiljer sig dock åt mellan personbilar och tunga fordon. För personbilar dominerar motorljudet vid låga hastigheter och däck/väg-ljudet vid höga hastigheter.

För tyngre fordon kan allmänt sägas att motorljudet dominerar högre upp i hastighet än för lätta fordon. För att ge en uppfattning om hur en förändring av hastighet påverkar trafikbullernivån ges i matriserna 1 och 2 exempel på förändring i ekvivalent respektive maximal ljudnivån vid en typisk bostadsgata respektive en typisk trafikled. Bostadsgatan i exemplet antas ej vara trafikerad av tunga fordon så som bussar och lastbilar och trafikleden antas ha en andel av tunga fordon på 10% vilket är en normalt förekommande andel på större vägar. Av exemplet framgår att den relativa förändringen av ljudnivå är något större vid en hastighetsförändring på en bostadsgata än på en trafikled särskilt vad gäller maximal ljudnivå.

**Matris 1.** Exempel på hur förändring av hastighet påverkar ekvivalenta trafikbullernivån, räknat på 15 m avstånd från vägmitt, mottagare 1,5 m över mark och akustiskt mjuk mark mellan väg och mottagare.

Hastighet, km/h	30	40	50	60	70
Bostadsgata, [dBA] 500 fordonspassager utan tunga fordon	47	47	49	51	53
Trafikled, [dBA] 5000 fordonspassager 10% tunga fordon	59	59	61	63	64
Trafikled, [dBA] 10'000 fordonspassager 10% tunga fordon	62	62	64	66	67
Trafikled, [dBA] 15'000 fordonspassager 10% tunga fordon	64	64	65	67	69

**Matris 2.** Exempel på hur förändring av hastighet påverkar maximala trafikbullernivån nattetid, räknat på 15 m avstånd från vägmitt, mottagare 1,5 m över mark och akustiskt mjuk mark mellan väg och mottagare, 10% av fordonen går nattetid.

Hastighet, km/h	30	40	50	60	70
Bostadsgata, [dBA] 500 fordonspassager utan tunga fordon	63	66	69	71	72
Trafikled, [dBA] 5000 fordonspassager 10% tunga fordon	76	76	76	78	79
Trafikled, [dBA] 10'000 fordonspassager 10% tunga fordon	78	78	78	79	80
Trafikled, [dBA] 15'000 fordonspassager 10% tunga fordon	78	78	78	79	80



Figur 7 Hastighetsförändringar påverkar ljudet i staden.

## VÄGBELÄGGNING

En fördel med en ljudreducerande vägbeläggning, i dagligt tal benämnda tyst asfalt, jämfört med det mer traditionella alternativet till bullerdämpning, bullerskyddsskärm, är att dämpningen kommer samtliga till del utmed en vägsträcka, även de positioner som t.ex. ligger så högt att de ej kan bullerskyddas genom skärmning. Dämpningen hos ljudreducerande vägbeläggningar ökar med hastigheten men för vägar med hastigheter under 50 km/h har dessa beläggningar liten eller ingen effekt då drivlinebuller, dvs buller från fordonets motor och avgassystem, då står för huvudbidraget.

Med tiden minskar dock ljudreduktionen eftersom porerna i beläggningen sätts igen. Då måste den tvättas med ett speciellt spolaggregat som rensar



porerna. Lämpligt intervall är 1 gång/år. Dessutom behöver beläggningsläggnings om i tätare intervall eftersom den slits snabbare än traditionella beläggnings, ofta redan efter 4-6 år.

För att få mest effekt av sk "tyst" beläggning bör följande kriterier uppfyllas

- Hastigheten > 50 km/h
- Stenstorleken >10 mm
- Bostadshus utmed sträckorna skall ha en ekvivalent ljudnivå på > 60 dBA vid fasad
- Det skall vara tät bebyggelse runt sträckan.

Om de fyra punkterna uppfylls kan det vara en bra sträcka att anlägga med tyst beläggning. Dock bör det tilläggas att om man överskrider miljö kvalitetsnormen för luftkvalitet skall man inte gå ner i stenstorlek.

Västerås stad har testat tyst asfalt bland annat på Malmbergsgatan.

För fördjupad information om ljudreducerande vägbeläggningar se Bilaga 2.

## LJUDKRAV VID UPPHANDLING SAMT ÖKA ANDELEN EL-/HYBRIDFORDON

Vid upphandling av nya fordon till staden och kollektivtrafiken bör staden ställa krav på viss andel el-/hybridfordon i flottan. Staden kan då t.ex. leda de tysta bussarna genom stadens centrala delar och därmed minska ljudnivån från kollektivtrafiken i centrum. Förutom en tystare kollektivtrafik påverkas staden även positivt av de minskade utsläppen.

Upp till ca 20-30 km/h är elbilar tystare än vanliga förbränningsmotorer. Därefter dominerar rulljudet från däck/vägbana. Detta medför att en större andel el- eller hybridbilar gör störst påverkan på ljudmiljön vid de lägsta

hastigheterna. Sedan finns det även andra miljövinster att göra på en större andel el- eller hybridfordon i staden.

Under 2019 kommer ett EU-direktiv som kräver att elbilar skall ge ifrån sig ljud vid låga hastigheter. Hur denna förordning kommer att tillämpas är i dagsläget oklart.

Prognoser för framtidens fordonsflotta säger att år 2025 kommer ca 50% av alla bilar som säljs vara hybrid- eller elbilar. Detta betyder att staden kan behöva planera för denna teknikutveckling och satsa på laddinfrastruktur, preliminärt på stadens mark och för stadens fordonsflotta men även tillgängligt för stadens invånare.

## 4. GRÖNA BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

En grön stadsmiljö har många positiva aspekter för människan.

- Oattraktiva platser i staden kan bli mer attraktiva genom en väl utformad grönska.
- Genom en större mängd grönska på väggar och fasader kan man bryta starka vertikala vindflöden.
- Skapar "gröna jobb". För hantering och skötsel av de gröna åtgärderna.
- Förbättrar luftkvaliteten i staden.
- Hantering av dagvatten i stadsmiljön

Vegetation i stadsmiljö har också en potential att reducera ljudnivåer i urbana miljöer, såsom torg, hårda gaturum och innegårdar. Den akustiska effekten av vegetationen beror på tre olika faktorer:

1. Ljudabsorption
2. Ljuddiffusion – effekten när ljudet sprids i lövverket och reflekteras åt olika håll
3. Ljudtransmission- effekten när ljudet passerar genom vegetationen.

Infångandet av dammpartiklarna, som bland annat består av föroreningar, är beroende av mängden lövyta på en fasad, man kan kalla det ett lövarea-index. Ju högre index, desto bättre är plantan.

Studier har visat att urbana gator med träd har 10-15 % lägre antal dammpartiklar än vad en motsvarande gata utan träd har. I Frankfurt,

Tyskland, hade t.ex. en gata utan träd ett luftföroreningstal på 10 000-20 000 smutspartiklar per liter luft medan en motsvarande gata, fast med träd, i samma område hade 3 000 smutspartiklar per liter luft.

Det finns statliga bidrag att söka från Boverket där gröna bullerskyddsåtgärder finansieras upp till 50% av kostnaden. Se vidare på Boverkets hemsida för mer information om ansökningsperioder och information kring bidraget.

### GRÖNA ÅTGÄRDER I PROJEKT MÄLARPORTEN

Projektet påverkar stora delar av Västerås stads centrala delar. Området ska förtätas och många nya bostäder skall uppföras centralt i staden. Se Figur 8 för områdesmarkering. I detta avsnitt kommer ett flertal gröna åtgärder presenteras som kan vara möjliga att använda sig av i projektet.



**Figur 5. Figur från projekt Mälärporten, Västerås stad**

Området är i dagsläget utsatt för höga trafikbullernivåer på grund av närheten till järnvägen och ett hårt trafikerat trafiknät. Även flera industrier i södra delen av området påverkar området genom buller från bl.a. fläktar och transporter.

För att skapa en levande och attraktiv ny stadsdel kan så kallade gröna bullerskyddsåtgärder användas i området. Förstudierna har vissa förslag till åtgärder som kan kompletteras ytterligare för att erhålla en grön och levande stadsdel.

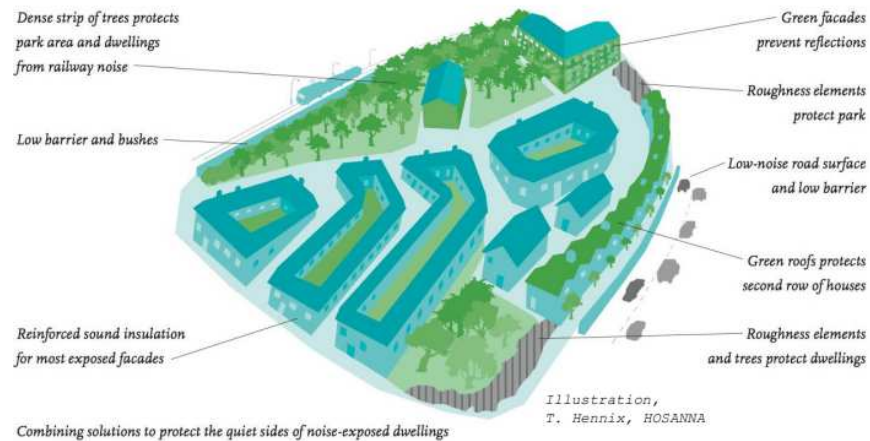
**Tabell 2. Tabellen visar sammanställning av bullerskyddsåtgärder baserat på områdestyp.**

Område	Önskad ljudnivå	Möjliga bullerskyddsåtgärder
Trafikplats/hållplats	≤55 dBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ljuddämpade busskurer</li> <li>Sänkt hastighet</li> </ul>
Torg Uteservering	≤55 dBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Shared space</li> <li>Låga vägnära skärmar</li> <li>Gröna fasader</li> <li>Sänkt hastighet på angränsande gator</li> <li>Gabionmurar</li> <li>Naturliga ljud- fontän</li> </ul>
Park Vila Umgänge	≤50 dBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sänkt hastighet på närliggande gator</li> <li>Gröna skärmar mot bullrande område</li> </ul>

Följande gröna åtgärder kan t.ex. användas i området och presenteras vidare i kapitlet som följer:

- Gröna väggar/levande väggar
  - 5000-20.000 kr/kvm
- Gröna tak
- Låga gröna bullerskyddsskärmar
- Gröna entréer till innegårdar

- Gabionmurar (murar av kross eller kullersten).
  - 500-1000 kr/kvm



**Figur 6** Figur från EU projektet Hosanna. Projektet undersökte gröna åtgärder i den urbana miljön och dess effekter.

Följande kapitel presenterar kort några möjliga gröna bullerskyddsåtgärder.



**Figur 7.** Figuren visar bild från MKB från projekt Mälärporten. Bilden är ett förslag till hantering av dagvatten genom att gröna partier vävs in i gatuutrymmet.

## GRÖNA VÄGGAR

Vid användning av "gröna väggar" dvs plantering av växter på fasader och husväggar beror effekten av åtgärder på flera faktorer. Ljuddämpningens potential är bäst i gaturummets bredd, och beror bl.a. på typ av vegetation samt mottagarpositioner (större effekt ju närmare vegetationen). Bäst effekt av åtgärder erhålls om man adderar porösa lager av återvunna material till jorden. Effekten av absorptionen beror mycket på typ av planta, bladvinkel, mängd blad och totala bladarean.

Gröna fasadväggar består av plantor som växer i en så kallad geotextil eller i behållare med en uppstödjande struktur

Gröna väggar ger en ungefärlig dämpning av den ekvivalenta ljudnivån på en gata om 1-2 dB. Vegetation absorberar och diffuserar ljud främst vid mellan- till höga frekvenser så den akustiska effekten är lägst vid låga frekvenser.



Figur 8 Bild på fasad med grönt inslag i fasadelementen. Bilden är tagen i Singapore.

Gröna väggar kan byggas upp på flera olika sätt.

- Fasadklättrande grönska som fäster på fasaden utan externa stöd, se bild a nedan
- Fasadklättrande grönska med fasta stöd på fasaden, se bild b nedan



## GRÖNA TAK

Gröna tak ger förutom en positiv effekt för den ekologiska mångfalden i staden även en god kapacitet att hantera dagvatten samt bullerdämpning på innegårdar och mot ovanliggande fasader. Studier visar på att gröna tak kan ge mellan 4 - 10 dB dämpning av ljudnivån på en sluten innegård med gröna tak. Dämpningen är främst märkbar mellan 4-10 kHz. Den positiva

bullerdämpningen påverkas främst av val av substrat där öppet porösa substrat är bättre än mer täta.

Uppbyggnaden av gröna tak består av följande element (från toppen och nedåt)

- Växtlighet
- Odlingsbädd
- Filter eller separeringstyg
- Dränagelager
- Fuktspärr mot tak
- Tak

Se schematisk skiss nedan.



**Figur 9** Figuren visar schematiskt uppbyggnad för ett grönt tak

## GRÖNA BULLERSKYDDSSKÄRMAR

Ett test med låg vägnära bullerskyddsskärm utfördes i Lyon under 2016. Den låga vägnära skärmen placerades framför ett mindre torg med sittplatser. Kontrollmätningen av ljuddämpningen direkt bakom skärmen visade på ca 5dB på 1.2 meters höjd 3.5 meter från vägen.

Skärmen kan bestå av tex betongblock (betongsugga) eller gabioner (stenboxar) eller boxar fyllda med jord/komposterbart material för planering av växtlighet.



**Figur 10** Bild från testområde i Lyon med vägnära bullerskyddsskärm.

Även traditionella bullerskyddsskärmar kan bekläas med växtlighet och på så sätt passa bättre in i miljön eller mjuka upp en hård urban miljö. Den gröna bullerskyddsskärmen kan bekläas på flera olika sätt.

- Klätterväxter på en vanlig bullerskyddsskärm
- Skärmen är uppbyggd av små fickor där grönska planeras. Skärmen kan då utformas enligt önskemål med olika sorters blommor och

blad. Viktigt att tänka på typ av bevattning så att systemet inte fryser sönder vintertid.



**Figur 11. Figuren visar uppbyggnaden av en grön bullerskyddsskärm (t.v) och en uppbyggd grönskade bullerskyddsskärm (t.h).**

Se vidare info om val av växter i avsnitt "Gröna väggar utförda i Sverige" på nästkommande sida.

## GRÖNA VÄGGAR UTFÖRDA I SVERIGE

I Sverige finns ett flertal gröna väggar uppförda. Nedan återfinns bilder på tre projekt uppförda i Skåne-regionen. Gröna väggar bidrar inte bara till en bättre ljudmiljö på platsen utan bidrar även till ökad biologiska mångfalden.

- Vertikal trädgård, Sundstorget Helsingborg



- Varvstaden, Malmö. Bilderna visar ficksystem (t.h) och modulsystem (t.v).



- Den ätbara väggen i Seved, Malmö. Planen är att växtväggens ska vara ätbar året runt, och blir därför omplanterad för en sommarvägg och en vintervägg. Växterna är ätbara och/eller medicinalväxter och de är valda för att de ska dels vara visuellt snygga för boende och besökare och dels brukarvänliga.



Sammanfattningsvis kan man säga att projekten har upplevts mycket positiva men att det är kostsamt att uppföra en grön vägg. Ett nära samarbete mellan uppförare och underhållsansvarig är ett krav för att genomföra ett lyckat projekt. Även val av växter kan vara en svårighet och mer forskning och test behövs.

Kostnad- ca 5000-20'000 kr/kvm som investeringskostnad för en levande grön vägg.

Val av växter som har visat sig fungerat bra:

- Klätterbenved (*Euonymus fortunei*)
- Flocknäva (*Geranium macrorrhizum*)
- Skuggröna (*Pachysandra terminalis*)
- Backnejlika (*Dianthus Deltoides*)

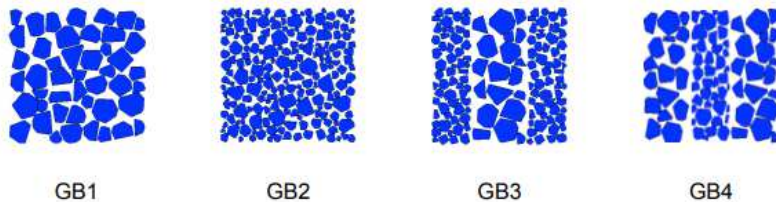


## GABIONMURAR

Tester på olika utformningar av gabionmurar har utförts där dess akustiska dämpning har kontrollmätts. Den mest effektiva sammansättningen av stenar är enligt GB3 i Figur 12, mindre stenar på kanterna och större i mitten av gabionen.

Gabioners bullerdämpning beror på en rad olika faktorer och behöver undersökas mera för att säkerställa god effekt vid vald plats.

En fördel med stengabioner är att det är mycket lätta att installera på plats, kräver mycket lite underhåll, är klotter-o-vänliga och ger en god bullerdämpning invid till exempel ett torg eller GC-väg.



**Figur 12. Olika sammansättningar av stengabioner. Den mest effektiva bullerdämpningen skedde vid sammansättning enligt GB3 ovan. Bild från EU projektet Hosanna.**



**Figur 13. Bild på stengabioner vid torg. Bild från EU projektet Hosanna.**

## GRÖNA INGÅNGAR TILL OMRÅDESKVARTER

Öppna gårdsentréer mot en trafikerad gata kan öka ljudnivån med upp till 15 dBA på en innegård. Ökningen är beroende på storleken på öppningen i fasaden samt mängden trafik.

En möjlig åtgärd är att göra så kallade gröna entréer till innegårdarna. Detta kan då reducera ljudnivån på gården upp till 5 dBA beroende på storleken på entrén. Det går även att sätta upp traditionella absorberer på väggar och tak för en dämpande effekt.

De gröna åtgärderna skapar en trevlig entré till fastigheten samt bidrar till stadens grönska samtidigt som det sänker bullernivån.

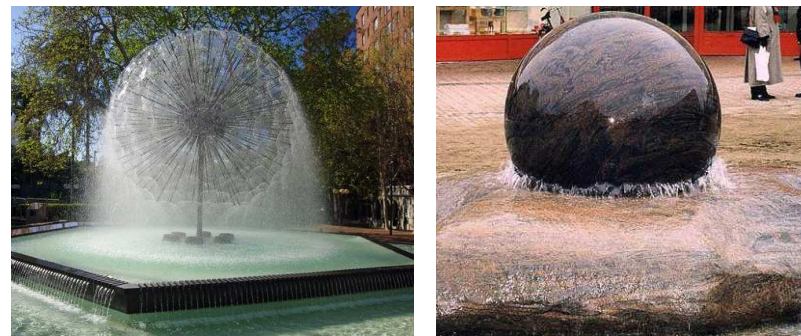


Figur 14. Bild från EU projektet Hosanna. Illustration Tove Hennix

#### MASKERA OÖNSKAT LJUD

Att skapa en god ljudmiljö på till exempel ett torg eller stadspark kan ske med en mängd olika bullerdämpande metoder, gröna fasader, tyst asfalt, låga vägnära skärmar med mera. Men man kan även använda ljud för att delvis maskera det oönskade ljudet från vägtrafiken med t.ex. ljud från vatten.

Vattenljud har mest ljudenergin i det högre frekvensområdet medan ljud från vägtrafik har en större andel i lägre frekvensområdet. Detta gör att man måste planera noga vad för slags vattenkälla som ska användas vid maskering av vägtrafikljud.



Figur 15. Bild på två olika fontäner

Studier visar att för att helt maskera ljud från en närliggande väg så måste vattenkällan ha en ljudnivå om ca 80 dBA, eller minst 10 dB högre än ljudet från vägtrafiken. Men att ha en fontän som låter 80 dBA vid ett torg eller park ger sannolikt inte en rogivande känsla. En så hög ljudnivå maskerar även önskad ljud såsom fågelkvitter. Därför är en total maskering av vägtrafikbuller med hjälp av fontäner inte ett bra alternativ i alla lägen. För att skapa en behaglig ljudmiljö visar undersökningar att ljudnivån från till exempel en fontän istället bör vara ca 3 dB tystare än trafikbullret.

Ljudet från olika sorters fontäner ter sig olika beroende på vattenhastighet, fallhöjden och om vattnet landar på betong, metall, sten eller grus. Undersökningar visar att det mest rogivande och avslappnande vattenljudet är ljud som låter naturligt, dvs små porlande bäckar och vågskvalp.

## 5. ÖVRIGA AKTUELLA UTREDNINGAR OCH ÅTGÄRDSFÖRSLAG

### HASTIGHETSPLAN

Västerås stad arbetar med att ändra skyltade hastigheter i enlighet med nationella direktiv från Trafikverket. Stora delar av stadens skyltning är redan utförd men vid vissa sträckor bibehålls 50 km/h i väntan på att vidare direktiv om eventuell ändring av bashastigheten i tätort.

Med hjälp av matris i avsnittet "Hastighet" fås en översikt över vilka konsekvenser förändrad hastighet får för trafikbullernivån.

#### Åtgärd

Där förändring av skyltad hastighet innebär en höjning av ljudnivån bör hänsyn tas till detta vid bestämning av ljudnivå vid bostäder för bedömning av bidragsberättigande tills dess att förnyad bullerkartläggning finns att tillgå.

### ÅTGÄRDER VID UPPHANDLING

Staden kan genom att ställa krav vid upphandling av varor och tjänster verka för en förbättrad ljudmiljö. Exempel på områden som kan vara aktuella är:

- Transporter, ljudkrav på fordon
- Lokaltrafik, ljudkrav på fordon samt utformning av kollektivtrafiklinjer för att minimera störning. T.ex. bör busshållplatser inte placeras i eller direkt före en brant uppförslänt bakått då en accelererande buss ger upphov till höga ljudnivåer.
- Skolor, krav på högsta trafikbullernivå i lokaler och utemiljö där elever och personal vistas.
- Förskolor, krav på högsta trafikbullernivå i lokaler och utemiljö där barn och personal vistas.
- Vård- och omsorgslokaler, krav på högsta trafikbullernivå i lokaler och utemiljö där patienter och personal vistas.

#### Åtgärd

Staden bör genom att ställa krav vid upphandling av varor och tjänster verka för en bättre ljudmiljö

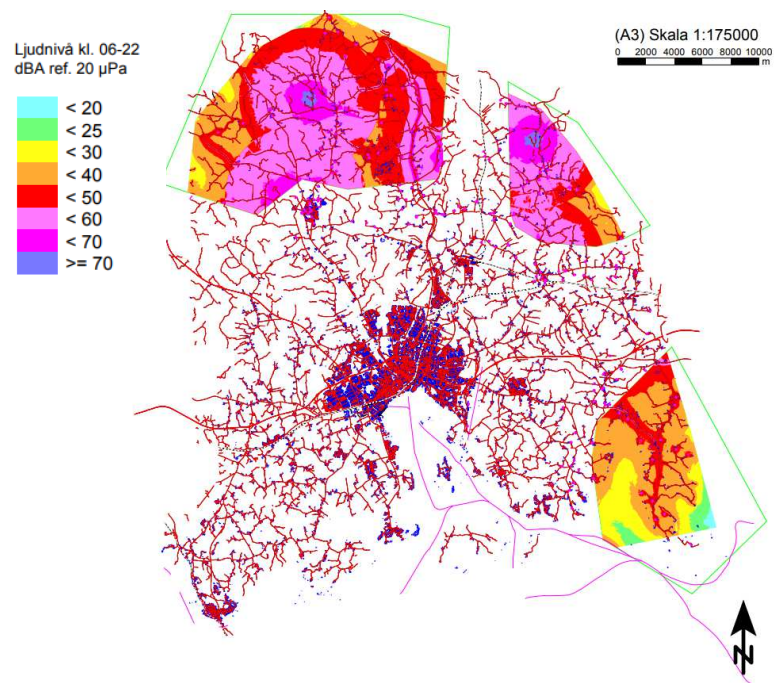
### TYSTA OMRÅDEN

En utredning över tysta områden i staden är framtagen.

Resultaten visar att det endast finns tre områden som med rimlig säkerhet kan klassas som bullerfria inom de områden som beräknats. Områdena som är mest bullerfria enligt beräkningarna är de strandnära områden som ligger i

sydöst runt Ängsö, men som mestadels utgörs av vatten. Det finns relativt stora områden som innehåller bullernivåer under 40 dBA och som därför kan klassas som begränsad bullerstörning i närhet till ett bostadsområde. Det finns även några få områden med ljudnivåer under 30 dBA som därmed kan klassas som begränsad bullerstörning.

Utredningen behandlar inte park-, rekreation-, grön- och friluftsområden.



Figur 16 Figuren är en översiktsbild över kommunen med skjutbanor inkluderade i beräkningen.

## LJUD I STADEN

I Västerås stad finns flera gator med stadsbusslinjer. I Figuren nedan visas fastigheter som överskrider 55 dBA ekvivalent ljudnivå är markerade med rött. Stadsbusslinjernas dragning är markerade med blå färg.



Figur 17. Figuren visar ett urklipp där röda markerade hus överskrider riktvärden från stadsbusslinjerna i Västerås stad. Nivåerna är dygnsekvivalenta ljudnivåer.

## SAMMANFATTNING KOSTNADSUPPSKATTNINGAR BULLERSKYDDSÅTGÄRDER

Nedan återfinns en kostnadsuppskattning på möjliga bullerskyddsåtgärder i kommunal regi

**Tabell 3. Tabellen visar kostnadsuppskattningar för möjliga bullerskyddsåtgärder.**

Bullerskyddsåtgärder	Kostnad	Lätt-medel-svår arbetsinsats	Kommentar
Tyst asfalt		Svår	Kräver spolning/rengöring minst 1 ggr per år för att bibehålla effekt. Slits mer av dubbdäck. <b>Se Bilaga 2 för mer information</b>
Bullerskyddsskärm <ul style="list-style-type: none"> <li>• Låg</li> <li>• Medel</li> <li>• Hög</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10' kr/löpmeter</li> <li>• 15' kr/löpmeter</li> <li>• 20' kr/löpmeter</li> </ul>	Medel	Beroende på mark och område. Bygglov krävs
Fönsterbidrag	2000 kr/kvm fönster samt 650 kr/uteluftsdon	Lätt-Medel	Kräver en tydlig organisation i kommunen. Se Bilaga 3 för mer information
Sänkt hastighet		Medel	Kräver mycket samarbete och planering i utformning av staden
Planerad bebyggelse	-	Lätt	Tydliga instruktion från kommunen i ett tidigt planskede
Bullervall		Lätt-Medel	Finns tillgängliga massor i kommunen som kan användas istället för bullerskyddsskärm.
Minskad stenstorlek i asfalten		Medel. Kan ge ca 3 dB vid halverad stenstorlek	Kan krävas ett mer frekvent omlägningsarbete av beläggningen

## 6. ORGANISATION

Bullerfrågorna involverar flera av stadens nämnder som i arbetet med stadens planering och tillsynsarbete har olika roller. Stadens olika förvaltningar förbereder och genomför de beslut som fattas i nämnderna. Det är viktigt att den övergripande målsättningen är den samma inom stadens berörda nämnder och förvaltningar.

### FÖRVALTNINGAR

#### Stadsbyggnadsförvaltningen

Förvaltningen arbetar såväl med översiktsplanering som med detaljplanering och bygglovsärenden. Inom förvaltningen finns bland annat kompetenser inom strategisk trafikplanering och ekologi vilka behandlar bullerfrågor i projekt som exempelvis avser utveckling av bostadsområden

#### Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen

Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen utför det praktiska tillsynsarbetet som miljö- och konsumentnämnden ansvarar för. Förvaltningen bedriver ett omfattande tillsyns- och informationsarbete inom bland annat hälsoskydd, miljöskydd, förorenade områden, kemikalier, renhållning/avfall, livsmedel, smittskydd, tobak och receptfria läkemedel. Dessutom ingår stadens konsument juridiska rådgivning och projektledning av Fairtrade City.

I tillsynsarbetet ingår förebyggande arbete, myndighetsutövning och information till enskilda och företag.

#### Teknik- och fastighetsförvaltningen

Förvaltningen planerar och sköter gator och gång- och cykelväg i staden. Gatu- och trafikenheten arbetar dessutom med utveckling, planering, transportrådgivning, samt beställande av projektering, byggande, drift och underhåll. Alla parker och naturområden ansvarar park- och naturenheten för. I ansvaret ingår planering och utveckling samt drift och underhåll.

Förvaltningen är verksam inom följande områden;

- Fastighetsförvaltning
- Gata och trafik
- Lokalförsörjning
- Mark och exploatering
- Park och natur
- Teknik och projekt
- Transport och myndighet
- Stödfunktioner (ekonomi, administration, HR, kommunikation och utveckling)

#### Stadsledningskontoret

Stadsledningskontoret är kommunstyrelsens förvaltning. Kontoret stödjer kommunstyrelsen i deras uppdrag att leda och samordna hela den kommunala verksamheten, driva på och följa upp genomförandet av kommunfullmäktiges beslut

Stadsledningskontoret består av fem enheter;

- Ekonomi och styrning
- Kansliet
- Enheten för hållbar utveckling
- Styrning och utveckling stödprocesser
- Enheten för digitalisering

## BULLERGRUPP OCH DATABAS

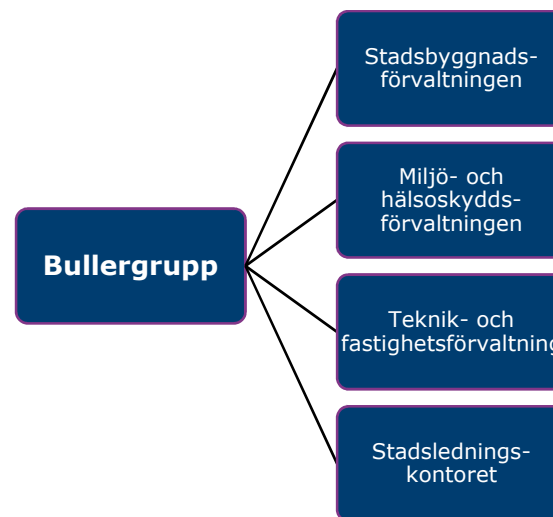
En sk bullergrupp bör införas där intressenter från flera delar i kommunen är representerade. I gruppen skall nyinkomna ärenden diskuteras och eventuella frågeställningar och ansvarsfrågor prioriteras.

I bullergruppen skall representanter från följande instanser:

- Stadsledningskontoret
- Miljö- och hälsoskyddsförvaltningen
- Stadsbyggnadsförvaltningen
- Teknik- och fastighetsförvaltningen

Samtliga instanser återfinns i Figur 18.

I bullergruppen skall samordning av bullerfrågor hanteras. Gruppens syfte är att skapa en enhetlig syn och förhållningssätt till bullerfrågor i kommunen. Gruppen bör samlas minst en gång i kvartalet.



**Figur 18. Figuren visar en möjlig utformning av en sk bullergrupp som hanterar kommunens bullerskyddsarbete.**

En GIS-baserad databas bör upprättas för att kunna dokumentera genomförda bullerskyddsåtgärder. Både åtgärder genomförda av staden (t ex vallar och skärmar) och åtgärder utförda av fastighetsägare (t ex fönsteråtgärder, bullerskyddsskärmar vid uteplats) skall föras in i databasen. Eventuella bygglov och dokumentation i form av ritningar, överenskommelser skall återfinnas i databasen. Detta gör att staden kan få ett samlat grepp om vilka åtgärder och invånare som är bullerutsatta. För att hantera synpunkter avseende bullerstörning är detta en viktig punkt. I databasen ska man kunna utläsa om huruvida fastigheten har erhållit bidrag för fönsteråtgärder eller när/om fastigheten har erbjudits bidrag men tackat nej.

### Åtgärd

Bullergrupp med representanter från stadsbyggnadsförvaltningen, teknik och fastighetsförvaltningen, miljö- och hälsoskyddsförvaltningen och stadsledningskontoret inrättas. Gruppen bör samlas minst en gång i kvartalet.

### Åtgärd

Upprätta en GIS-baserad bullerdatas över bostadshus i Västerås stad. Den ska bland annat innehålla genomförda åtgärder (både kommunala och statliga).



## 7. REFERENSER

- Regeringens proposition 1996/97:53 *Infrastrukturinriktning för framtida transporter*, Stockholm den 4 december 1996
- Regeringens proposition 1997/98:145 *Svenska miljömål. Miljöpolitik för ett hållbart Sverige*. Stockholm den 7 maj 1998
- Regeringens proposition 2009/10:155 *Svenska miljömål – för ett effektivare miljöarbete*, Stockholm den 18 mars 2010
- *Miljömålsportalen*, Naturvårdsverket, <http://www.miljomal.se/>
- *Vägtrafikbuller – Nordisk beräkningsmodell, reviderad 1996*, Rapport 4653, Naturvårdsverket, Vägverket, Nordiska ministerrådet
- *Buller i planeringen – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och spårtrafik*, Allmänna råd 2008:1, Boverket
- *Trafikbuller och planering*, 2000, Stockholms stad, Länsstyrelsen i Stockholms län, Ingemansson Technology AB
- *Trafikbuller och planering II – Störningar från trafikbuller i nybyggda bostäder*, 2004, Stockholms stad, Länsstyrelsen i Stockholms län, NCC, Ingemansson Technology AB
- *Trafikbuller och planering III – Ljudkvalitetspoäng*, 2006, Stockholms stad, Länsstyrelsen i Stockholms län, Ingemansson Technology AB
- *Tyst i Bullerbyn! Om regler och åtgärder för minskat buller – för en hållbar bebyggelse*, Sveriges Kommuner och Landsting 2008
- Svensk Standard SS 25267, *Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Bostäder*, Utgåva 3, 2004-02-20
- Svensk Standard SS 25268:2007, *Byggakustik – Ljudklassning av utrymmen i byggnader – Vårdlokaler, undervisningslokaler, dag- och fritidshem, kontor och hotell*, Utgåva 2, 2007-10-04
- *Riktlinjer för externt industribuller*, Råd och Riktlinjer 1978:5, Naturvårdsverket
- Västerås stad åtgärdsprogram mot buller
- Handlingsplan mot för åtgärder mot buller från fordonstrafik, 2014-2016.
- Förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader, *SFS 2017:359*
- Vägledning och riktvärden för buller skolgård från väg- och spårtrafik
- *Bullerfria områden*, Naturvårdsverket
- Sveriges kommuner och landsting, *Att skapa goda ljudmiljöer, 2017*
- *Västerås Åtgärdsprogram mot buller, 2014-02-06*.
- *Hosanna- Greener cities. EU projekt om gröna åtgärder i staden*.
- *Facade Greening: A Way to Attain Sustainable Built Environment*
- *Utmaningar och möjligheter med levande väggar i ett svenskt klimat*, Johanna Andersson & Anja Karlsson Svenska miljöinstitutet
- *Klätterväxter I den urbana miljön*, Sara Carlquist & Agneta Wadmark, SLU, Sveriges lantbruksuniversitet

# Bilaga 1 – Riktvärden trafikbuller

## Riksdagsbeslut trafikinfrastruktur

I samband med Infrastrukturpropositionen, 1996/97:53, som antogs 1997-03-20, fastställde riksdagen riktvärden för trafikbuller. Dessa värden bör normalt inte överskridas vid bostäder till följd av nybyggd/väsentligt ombyggd trafikinfrastruktur.

*Riktvärden för trafikbuller vid bostäder som normalt inte bör överskridas vid nybyggnad/väsentligt ombyggnad av trafikinfrastruktur.*

Utrymme	Högsta trafikbullernivå, dBA	
	Ekvivalentnivå	Maximalnivå
<b>Inomhus</b>	30	
(nattetid)		45
<b>Utomhus (frifältsvärden)</b>		
Vid fasad	55	
På uteplats		70

Källa: Infrastrukturpropositionen 1996/97:53

## Förordning om trafikbuller

Regeringen har beslutat om en förordning om trafikbuller vid bostadsbyggnader, SFS 2015:216 som utfärdades 9:e april 2015 och gäller planärenden startade efter 1:a januari 2015. En ändring av förordningen (2017:359) som trädde i kraft 2017-07-01 har sedan införts. Förordningen innehåller riktvärden för trafikbuller vid bostadsbyggnader och ska tillämpas både vid bedömningar enligt plan- och bygglagen samt enligt miljöbalken, se Tabell nedan.

## Riktvärden för bostäder enligt förordningen om trafikbuller vid bostadsbyggnader SFS 2017:359.

Utomhus	Högsta trafikbullernivå, frifältsvärden dBA	
	Ekvivalent ljudnivå	Maximal ljudnivå
<b>Buller från spårtrafik och vägar</b>		
Vid bostadsfasad	60 a)	-
Vid fasad till bostad om högst 35 m <sup>2</sup>	65	-
På uteplats (om sådan ska anordnas i anslutning till bostaden)	50	70 b)
a) Om den angivna ljudnivån ändå överskrids bör: 1. Minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden och		

2. minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

Vid en sådan ändring av en byggnad som avses i 9 kap. 2 § första stycket 3 a plan- och bygglagen (2010:900) gäller i stället för vad som anges i a) 1. att minst ett bostadsrum i en bostad bör vara vänt mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden.

b) Om 70 dBA maximal ljudnivå ändå överskrids, bör nivån dock inte överskridas med mer än 10 dBA maximal ljudnivå fem gånger per timme mellan kl. 06.00 och 22.00.

#### **Buller från flygplatser**

6 § Buller från flygplatser bör inte överskrida 55 dBA FBN och 70 dBA maximal ljudnivå flygtrafik vid en bostadsbyggnads fasad.

För buller från flygplatser i Stockholms kommun gäller inte den begränsning som anges om maximal ljudnivå flygtrafik i första stycket mellan kl. 06.00 och 22.00.

7 § Om den ljudnivå om 70 dBA maximal ljudnivå flygtrafik som anges i 6 § första stycket ändå överskrids, bör nivån inte överskridas mer än

1. sexton gånger mellan kl. 06.00 och 22.00, och
2. tre gånger mellan kl. 22.00 och 06.00.

För buller från flygplatser i Stockholms kommun gäller inte den begränsning som anges i första stycket 1.

Riktvärdena berör endast ljudnivåer utomhus och påverkar inte befintliga regelverk gällande ljudnivåer inomhus.

Vid beräkning av bullervärden vid en bostadsbyggnad ska hänsyn tas till framtida trafik som har betydelse för bullersituationen.

#### **Krav och råd enligt BBR**

##### **Bostäder**

Följande krav och råd anges i Boverkets Byggregler, BBR, och gäller vid nybyggnation samt vid väsentlig ombyggnation av bostäder.

Utrymme	Ekvivalentnivå $L_{pAeq}$	Maximalnivå natt $L_{pAFmax}$
Bostadsrum	30 dBA	45 dBA <sup>1)</sup>
Kök	35 dBA	-

<sup>1)</sup> Värdet,  $L_{pAFmax}$  får överskridas 5 gånger per natt (22.00 - 06.00).

##### **Förskolor, skolor och vårdlokaler**

Värden för ljudklassning av lokaler ges i svensk standard, SS 252 68. I standarden anges fyra ljudklasser där ljudklass C motsvarar kraven enligt Boverkets Byggregler, BBR. Ljudklass B motsvarar upplevelsemässigt 50 % bättre ljudmiljö. Nedan anges översiktligt de trafikbullerrelaterade målen för ljudklass C enligt svensk standard.

Ljudnivå från trafiken och andra yttre bullerkällor anges i form av total frekvensvägd dygnsekvivalent ljudtrycksnivå respektive maximal ljudtrycksnivå, dBA i rum möblerade för avsedd verksamhet och med stängda fönster men eventuella uteluftdon öppna.

<b>Förskolor, fritidshem och grundskolor</b>	<b>Högsta totala ljudnivå från all yttre bullerkällor, dBA Ekvivalentnivå/Maximalnivå</b>
Utrymme för gemensam samlingar och undervisning <i>exempelvis aula, klassrum, grupprum och musikal</i>	30/45
Utrymme för vila, lek, hälsovård, enskilt arbete, samtal och idrott <i>exempelvis vilrum, lektrum, kontor, kurator, lärar- och personalrum</i>	35/50
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis uppehållsrum, matsal och cafeteria</i>	40/-
Utrymmen där människor vistas tillfälligt <i>exempelvis korridorer, entréhall, trapphus, omklädningsrum och WC</i>	-/-

<b>Skollokaler för gymnasial eller högre utbildning</b>	<b>Högsta totala ljudnivå från all yttre bullerkällor, dBA Ekvivalentnivå/ Maximalnivå</b>
Utrymme för föreläsningar, gemensam- och gruppvis undervisning <i>exempelvis aula, föreläsningssal, klassrum, grupprum och musikal</i>	30/45
Utrymme för vila, skolhälsovård, enskilt arbete, samtal och idrott <i>exempelvis vilrum, kurator, kontor, lärar- och personalrum</i>	35/50
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis uppehållsrum, matsal och cafeteria</i>	40/-
Utrymmen där människor vistas tillfälligt <i>exempelvis korridorer, entréhall, trapphus, omklädningsrum och WC</i>	-/-

Vårdlokaler	Ekvivalentnivå/ Maximalnivå
Utrymme för patienters sömn och vila eller utrymme med krav på tystnad <i>exempelvis patientrum, vårdrum, uppvakning och jourrum</i>	30/45
Utrymme för aktivt vårdarbete, enskilt arbete, samtal eller personalens vila <i>exempelvis expedition, kontor, undersökning, avd.korr. och vilrum</i>	35/50
Övriga utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt <i>exempelvis väntrum, matsal och personalrum</i>	40/-
Utrymmen där människor vistas tillfälligt <i>exempelvis gångstråk mellan avd., entréhall, trapphus och WC</i>	-/-

### Detaljplanekrav

I detaljplanen kan kommunen ange krav på ljudnivåer inom- och utomhus. Avsteg från kravet på högst 60 dBA ekvivalent ljudnivå utanför fönster kan förekomma. Kommunen har möjlighet att skärpa kraven över det som BBR anger som miniminivå, ljudklass C. Boverket avråder dock från detta i sina Allmänna råd.

### Folkhälsomyndighetens allmänna råd

Folkhälsomyndighetens författningssamling FoHMS 2014:13 innehåller riktlinjer för buller inomhus som bör tillämpas vid bedömning av om olägenhet för människors hälsa föreligger. Dessa allmänna råd gäller för bostadsrum i permanentbostäder och fritidshus. Som bostadsrum räknas rum för sömn och vila, rum för daglig samvaro och matrum som används som sovrum. De allmänna råden gäller även för lokaler för undervisning, vård eller annat omhändertagande och sovrum i tillfälligt boende.

*Råd och rekommendationer vad gäller buller inomhus, FoHMS 2014:13.*

Krav gällande	dBA
Maximalt ljud, $L_{A_{Fmax}}^1$	45 dBA
Ekvivalent ljud, $L_{Aeq,T}^2$	30 dBA
Ljud med hörbara tonkomponenter, $L_{Aeq,T}^2$	25 dBA
Ljud från musikanläggningar, $L_{Aeq,T}^2$	25 dBA

<sup>1</sup>Den högsta A-vägda ljudnivån

<sup>2</sup>Den A-vägda ljudnivån under en viss tidsperiod (T).

### Lågfrekvent buller

Riktvärden finns även för lågfrekvent buller. Högsta rekommenderade ekvivalenta kontinuerliga ljudtrycksnivåer från exempelvis installationer i utrymme för sömn och vila anges i Tabellen nedan. Gäller ej i nuläget för trafikbuller.

### Riktvärden för lågfrekvent ljud enligt FoHMS 2014:13.

Tersband, Hz	31,5	40	50	63	80	100	125	160	200
Högsta ekvivalenta kontinuerliga ljudtrycksnivå, $L_{peq}$ (dB)	56	49	43	42	40	38	36	34	32

### Riktvärden för flygtrafik

Riktvärden för flygtrafik		
Utomhus i permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler	Ekvivalent ljudnivå ( $L_{Aeq}^1$ ) för dygn/Flygbuller nivå (FBN <sup>2</sup> )	Maximal ljudnivå ( $L_{Amax}^3$ )
Utomhus i permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler	55 dBA FBN	70 dBA
Inomhus i permanent- och fritidsbostäder samt vårdlokaler <sup>5</sup>	30 dBA	45 dBA
Inomhus i undervisningslokaler	30 dBA	45 dBA
Utomhus där tystnad är en väsentlig del av upplevelsen exempelvis i friluftsområde <sup>5</sup>	40 dBA FBN	-

<sup>1</sup>.  $L_{Aeq}$ : Med beteckningen  $L_{Aeq}$  avses ekvivalentljudnivån, ett medelvärde över dygnstiden för A-vägd ljudtrycksnivå.  $L_{Aeq}$  definieras som den konstanta ljudnivå som under en given tid ger samma ljudenergi som en under samma tid varierande ljudnivå.  $L_{Aeq}$  är ett energimedelvärde under 24 timmar.

<sup>2</sup>. FBN: Med beteckningen FBN avses en viktad ekvivalent ljudnivå där en kvällshändelse motsvarar tre daghändelser och en natthändelse motsvarar tio daghändelser.

<sup>3</sup>.  $L_{Amax}$ : Med beteckningen  $L_{Amax}$  (maximal ljudnivå flygtrafik) avses den högsta ljudnivån för flygtrafik vid en enskild flygpassage under en viss tidsperiod som årsmedelvärde med tidsvägning S, beräknad som ett frifältsvärde.

<sup>4</sup>. Utomhusriktvärdena i permanent- och fritidsbostäder avser frifältsvärde utanför fönster/fasad eller till frifältsförhållanden korrigerade värden.

<sup>5</sup>. Med friluftsområde avses område i översiktsplan för det rörliga friluftslivet eller andra områden som nyttjas mer frekvent för friluftsliv där naturupplevelsen är en viktig faktor och där en låg ljudnivå utgör en särskild kvalitet.

### Externt industibuller

Ljudnivå från industri/verksamhet, frifältsvärde			
	$L_{eq}$ dag (06-18)	$L_{eq}$ kväll (18-22) samt lör-,sön-, och helgdag (06-18)	$L_{eq}$ natt (22-06)
Utgångspunkt för olägenhetsbedömning vid bostäder, skolor, förskolor och vårdlokaler	50 dBA	45 dBA	40 dBA

Se även Naturvårdsverkets vägledning om industri- och annat verksamhetsbuller för vidare information om externt industibuller.

## Bilaga 2 – Ljudreducerande vägbeläggning

Till skillnad från bullerskyddsskärmen är ljudreducerande vägbeläggning en dämpning av ljudnivån som kan komma fler till fördel längs en bullerstörd vägsträcka. Med en ljudreducerande vägbeläggning erhålls en minskning av buller till samtliga bullerstörda områden, även på de våningsplan som ej kan bullerskyddas genom skärmning.

För fritt flytande vägtrafik med hastigheter överskridande ca 35 km/h utgör ljudemissioner från däck/väg-kontakten den dominerande bullerkällan. Vägbeläggningsparametrar som påverkar ljudgenereringen är stenstorlek, ytråhet och om beläggningen är öppen eller ej. Exempelvis är skillnaden i ljudgenerering mellan ABT8 (asfaltsbetong) och ABS16 (stenrik asfaltsbetong) ca 3 dBA-enheter, och mellan ABD11 och ABT11 ca 4 dBA-enheter. I dag används som standard ABS16 som är den absolut bullrigaste men det mest slitåliga alternativet.

För vägsträckor med högre hastighet, >70 km/h, är en öppen beläggning att föredra. Denna medför dock försvårande omständigheter i stadsmiljö då avrinning krävs och att den öppna beläggningen med tiden sätter igen av sand och partiklar. I stadsmiljö med hastigheter omkring 50 km/h föredras därför att en tät beläggning med mindre stenstorlek nyttjas. Vägar med hastigheter kring 30 km/h kan idag ej bulleråtgärdas med hjälp av ljudreducerande vägbeläggning då drivlinebuller (buller orsakat av motor, transmission etc.) står för huvudbidraget.

### Slät beläggning

Hur slät en beläggning är karakteriseras av den maximala stenstorleken i beläggningen. Generellt kan sägas att en halvering av maximal stenstorlek ger en bullerreduktion om ca 3 dBA-enheter. Detta innebär att en övergång från en i Sverige vanlig beläggning ABS16 (stenstorlek maximalt 16 mm) till en beläggning av typen ABS8 (stenstorlek maximalt 8 mm) innebär en bullerreduktion om 3-4 dBA-enheter. På grund av den stora användningen av dubbdäck i Sverige begränsas stenstorleken neråt till ca 8 mm. Kostnaden för utläggning av en beläggning är oberoende av stenstorleken men slitaget ökar för beläggningar med liten stenstorlek vilket innebär en indirekt kostnad i form av en något tidigare nyläggning, ca var 4-5 år.

---

### PORÖS BELÄGGNING

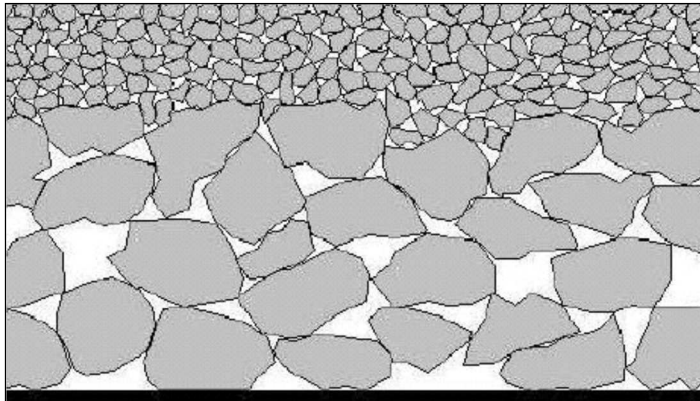
En porös/öppen eller dränerande vägbeläggning innehåller håligheter/hålrum där luft kan tryckas igenom och ljud från fordonen som passerar över vägbeläggningen absorberas således. En sådan vägbeläggning ger 3-4 dBA-enheters ljudreduktion nyutlagd relativt en motsvarande tät beläggning med samma stenstorlek. För att bullerreduktionen skall bibehållas krävs att vägbeläggningen tvättas med jämna mellanrum så att beläggningens hålrum inte sätts igen. Kostnaden för utläggning av en porös vägbeläggning kan likställas med kostnaden för utläggning av en konventionell. Porösa vägbeläggningar kräver dock ofta tätare underhåll bl.a. innefattande tidigareläggning av omläggning.

---

### PORÖS DUBBELLAGER-BELÄGGNING

Genom att lägga ett tunt lager med mindre stenstorlek överst och ett poröst tjockare lager med större stenstorlek kan en bullerreduktion om 6 dBA-enheter

erhållas. Detta görs genom att optimera både stenstorlek och hålrum med avseende på buller. En sådan vägbeläggning kräver regelbunden tvättning minst 1 gång/år för att hålla porerna/hålrummen öppna. Dessutom behöver beläggningsen läggas om i tätare intervall, ofta redan efter 4-6 år. Däremot behöver sällan båda lagren nyläggas utan det räcker oftast med att slitlagret (tunna lagret med mindre stenstorlek) läggs om. Kostnaden för utläggning av en dubbellager-beläggning brukar vara det dubbla mot en konventionell beläggning. Till detta tillkommer tvättning minst en gång per år.



*Figur 19. Tvärsnitt av en porös dubbellager-beläggning med ett övre lager bestående av mindre stenstorlek och ett undre tjockare lager med större stenstorlek för effektivare dränering.*



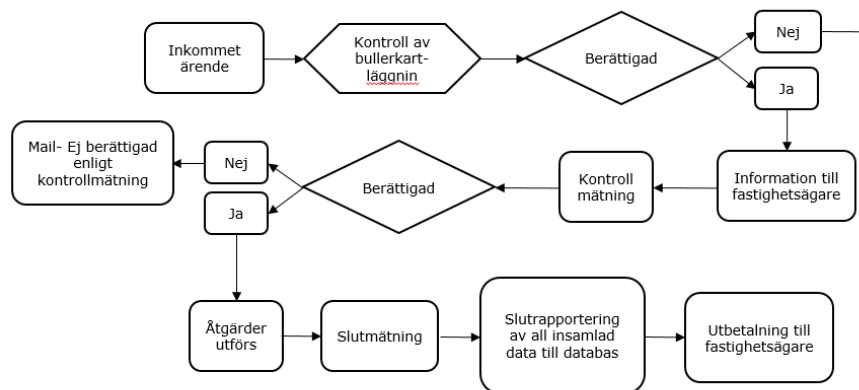
## Bilaga 3 - Regler för bidrag till bullerskyddsåtgärder

- Följande åtgärder är aktuella inom ramen för Västerås stads åtgärdsplan för bullerskyddsåtgärder i befintlig bostadsmiljö:
  - Fasadåtgärder i form av fönsterkomplettering och ljuddämpande uteluftdon
- Ljudnivån från vägtrafik definierat som dygnsekvivalent ljudnivå utomhus vid fasad, utan hänsyn till fasadreflex, skall vara 65 dBA eller högre. Senast utförda trafikbullerkartläggning ligger till grund för bestämmandet av ljudnivån utomhus.
- Regler för bidrag till bullerskyddsåtgärder ska gälla bostadshus byggda före år 1998.
- Innan åtgärder upphandlas av fastighetsägaren, görs en inventering genom stadens försorg på stadens bekostnad. Fastighetsägaren kallar till inventering efter anvisning från staden. Av inventeringen framgår vilka bullerskyddsåtgärder som är bidragsberättigade för fastigheten. Skriftligt avtal skall tecknas mellan Västerås stad och fastighetsägaren, utförd inventering skall bifogas till avtalet.
- Målet för föreslagen åtgärd ska vara en ljudreducering av vägtrafikbuller och därvid ge en förbättring, så att dygnsekvivalent ljudnivå inomhus blir högst 30 dBA.
- Om det bedöms att inomhusvärdena kan nå ned till 30 dBA med enbart justering av tätningslistor, ventilationsöppningar mm föreligger inte rätt till bidrag.
- Endast åtgärder på fönster i sovrum och vardagsrum som vetter mot trafikled och vinkelrätt däremot är bidragsgrundande.
- Bidraget täcker fönster 15 meter in på tvärgata. Detta bör markeras upp på bild/karta och skickas till fastighetsägaren.
- Man skall alltid se till att bullerskyddsåtgärda hela rum. Dvs vid en tvärgata kan 15 meter in på gatan sluta mitt i ett rum. Då skall bullerskyddsåtgärderna utföras för hela rummet.
- Då samtliga åtgärder utförts, görs en besiktning genom stadens försorg på stadens bekostnad. Fastighetsägaren kallar till besiktning. Om staden inte godkänner vidtagna åtgärder ska ytterligare åtgärder vidtas. Eventuella nya besiktningar ska betalas av fastighetsägaren genom avdrag på bidragssumman. Detsamma gäller om besiktningsman inte ges tillträde för att utföra besiktningen.
- För flerfamiljshus gäller dessutom att en besiktning/ljudmätning av provmontage av fönster och uteluftdon i en bostad skall göras innan åtgärder utförs i övriga delar. Fastighetsägaren kallar till besiktning. Om staden inte godkänner vidtagna åtgärder debiteras fastighetsägaren ytterligare erforderliga besiktningar av provmontage genom avdrag på bidragssumman. Detsamma gäller om besiktningsman inte ges tillträde för att utföra besiktningen.
- Senast ett år från datum för det skriftliga avtalet skall godkänd besiktning av genomförda åtgärder föreligga. För enfamiljshus gäller besiktning och flerfamiljshus ska ljudmätning utföras. Giltig fördröjning är dock i det fall bygglovsförfarandet väsentligt försenat utförandet. Utbetalning av bidrag ska därefter ske inom en månad från godkänd besiktning.
- Åtgärder som genomförts innan avtal har tecknats är inte bidragsgrundande.

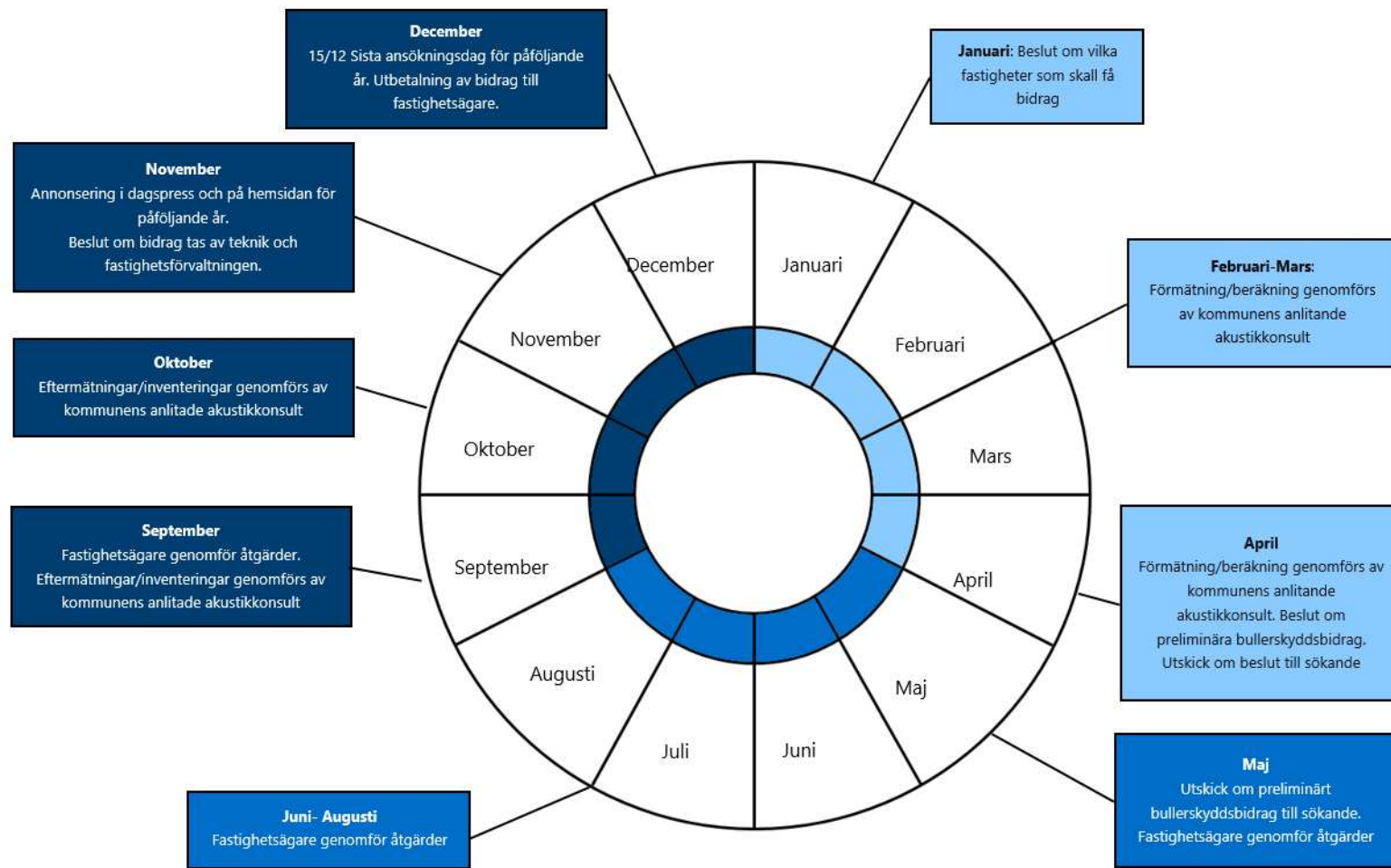
**Bidrag för bullerskyddsåtgärder gäller för bostadsfastigheter med 65 dBA eller högre vid fasad enligt nedan:**

Bidrag utgår med 75% av kostnaden för åtgärderna dock högst

- 2000 kr/m<sup>2</sup> fönsteryta beräknat på karmyttermått
  - 625 kr för ljuddämpande uteluftdon
- Dessa bidragsnivåer gäller från år 2019



**Figur 26. Figuren visar en schematisk hantering av fönsterbidragsärenden.**



Figur 20. Figuren visar hantering av fönsterbidragsärenden per ett årsbasis. Alla ärenden följer samma tidsförlopp och genomförs under 1 år

## Bilaga 4 - Buller och dess hälsopåverkan

Buller är, framförallt i större tätorter, ett stort folkhälsoproblem. I Sverige utgör trafiken den vanligaste orsaken till bullerstörningar. När människan utsätts för buller är den vanligaste reaktionen en känsla av obehag men buller kan också orsaka stressreaktioner, trötthet, irritation, blodtrycksförändringar och sömnstörningar samt påverkan på talkommunikation, prestation och inlärning. Nedan följer allmän information om buller och bullers hälsopåverkan samt trafikbuller.

Bullertermer

### Allmänt om ljud

Ljud är en tryckvariation i kompressibel media så som t.ex. luft. Om variationen i tryck sker mellan 20 och 20 000 gånger per sekund uppfattas den av det mänskliga örat som ljud. Antalet tryckvariationer per sekund benämns frekvens (Hz). En låg frekvens motsvarar dova ljud medan en hög frekvens motsvarar ljusa/höga ljud.

Det mänskliga örat har möjlighet att uppfatta tryckvariationer mellan 20  $\mu\text{Pa}$  och 100 000 000  $\mu\text{Pa}$ . Därför har man valt att redovisa tryckvariationerna som en logaritmisk skala, ljudtrycksnivå (dB), där 0 dB motsvarar den mänskliga hörseltröskeln.

Definitionen av buller är oönskat ljud.

### Störningsmått

För beskrivning av ljud vars styrka är konstant i tiden används ofta ljudnivå i decibel med beteckningen dBA. Indexet "A" anger att ljudets frekvenser har

viktats på ett sätt som motsvarar hur det mänskliga örat uppfattar ljud. Detta störningsmått är enkelt att arbeta med och kan direkt mätas med ljudnivåmätare.

Ingående undersökningar har även visat, att ljudnivån kan användas som grund för konstruktion av mer sofistikerade störningsmått som beskriver störningen vid fluktuerande buller.

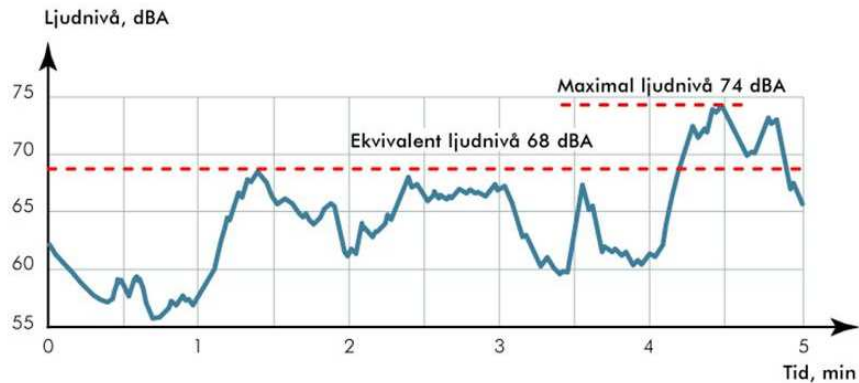
I Sverige används två olika störningsmått för trafikbuller; ekvivalent respektive maximal ljudnivå.

Med ekvivalent ljudnivå avses en form av medelljudnivå under en given tidsperiod. För trafikbuller är tidsperioden i de flesta fall ett dygn.

$L_{DEN}$  är medelvärde av ljudnivån över dygnet, där bullret kvälls- och nattetid värderas högre (5 respektive 10 dB).



Den maximala ljudnivån är den högsta förekommande ljudnivån under exempelvis en fordonspassage.



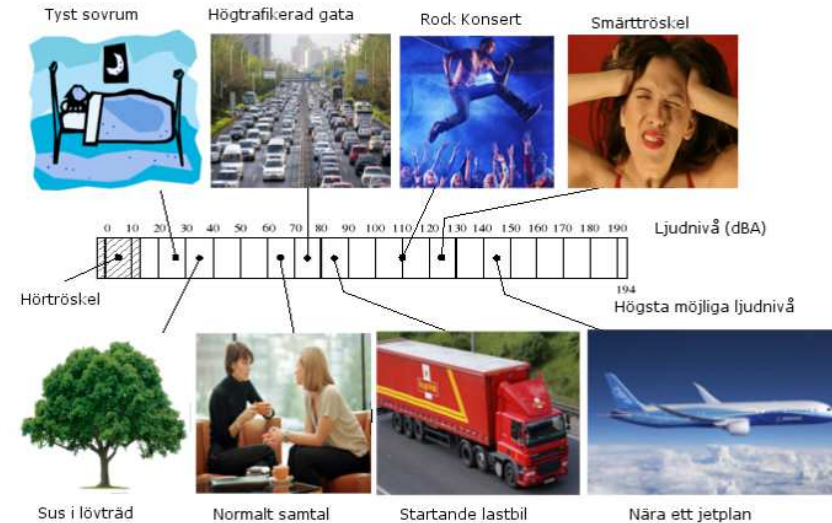
### Akustiska nyckeltal

Decibel är ett logaritmiskt mått. Detta innebär bland annat att vid addition av buller från två lika starka bullerkällor ökar ljudnivån med 3 dBA. På samma sätt ger en fördubbling/halvering av trafikmängden 3 dBA högre/lägre ekvivalent ljudnivå.

När det gäller upplevelsen av skillnader i bullernivå kan 3 dBA upplevas som en hörbar förändring medan en skillnad på 8 - 10 dBA upplevs som en fördubbling/halvering av ljudet. Även om små skillnader i ljudnivå inte är direkt uppfattbara påverkar varje dB störningsupplevelsen.

### Exempel på ljudnivåer

För att ge en viss uppfattning om vad olika ljudnivåer innebär ges nedan exempel på ljudnivåer vid olika aktiviteter.



### Bullerstörning från flera trafikslag

Många bostäder i tätorter utsätts för buller från flera trafikslag och i en del fall även från andra källor än trafik. Det är svårt att entydigt beskriva buller från flera olika källor, eftersom upplevelsen av bullerkällorna inte kan adderas. Människor som exponeras för flera bullerkällor upplever sig dock ofta mer störda än människor som utsätts för buller från en källa, trots samma totala ljudnivå.

Därför är det olyckligt om de olika källorna behandlas var och en för sig. En typisk situation är att vägtrafiken orsakar ett kontinuerligt buller, en bullermatta över ett område och dessutom förekommer järnvägs- och/eller flygtrafik som orsakar höga momentana bullertoppar. Detta medför totalt sett en hög belastning och uttalad störning kan befaras.

I en svensk undersökning var till exempel den rapporterade störningen för vägtrafik och flygtrafik var för sig mer omfattande när de båda bullerkällorna förekom samtidigt\*.

## Bilaga 5. Krav på innehåll i bullerkartläggning och åtgärdsprogram

Vad som ska ingå i åtgärdsprogram styrs av förordningen (2004:675) samt 5 kap. miljöbalken.

Förordningen om omgivningsbuller anger att följande uppgifter ska ingå:

- uppgift om att åtgärdsprogrammet är upprättat i enlighet med förordningen och vilken myndighet eller kommun som upprättat åtgärdsprogrammet
- beskrivning av vilka bullerkällor som myndigheten eller kommunen ska kartlägga
- sammanfattning av bullerkartläggningen, som ska innefatta en uppskattning av det antal personer som beräknas vara utsatta för buller
- beskrivning av situationer som behöver förbättras samt problem som bedöms vara prioriterade och kriterierna för hur dessa valts ut
- sammanställning över de samråd som skett enligt 5 kapitel 4 § miljöbalken
- beskrivning av de bullerminskande åtgärder som vidtagits eller planeras, däribland åtgärder som planeras att vidtas under de kommande fem åren
- beskrivning av åtgärder för att skydda områden där ljudnivån ansetts utgöra en särskild kvalitet såsom parker, rekreationsområden, friluftsområden och andra natur- och kulturmiljöer
- en långsiktig strategi för hantering av buller och effekten av buller, vid behov även minskning av buller

- beskrivning av hur åtgärdsprogrammets genomförande och resultat avses att utvärderas
- analys av kostnaderna i förhållande till åtgärdsprogrammets effektivitet och nytta, samt
- sammanfattning av åtgärdsprogrammet.

Enligt 5 kap. miljöbalken ska åtgärdsprogrammen även innehålla:

- åtgärder som angivna myndigheter och kommuner behöver vidta
- uppgifter om när åtgärderna behöver vara genomförda
- uppgifter om hur krav på förbättringar ska fördelas mellan olika källor och olika åtgärder
- uppgifter om hur åtgärderna är avsedda att finansieras
- analys av programmets konsekvenser från allmän och enskild synpunkt
- eventuell miljöbedömning enl. 6 kap. miljöbalken (behovsbedömning ska göras, se förordning 1998:905).

## Bilaga 6. Sammanfattning av kartläggning av trafikutsatta skolor- och förskolegårdar

En utredning av utsatta skolor- och förskolegårdar har utförts under 2014 i kommunen. Nedan visas en kort sammanfattning av dess resultat. Se mer info i utredning 1320008167-003\_PM1, daterad 2014-10-13.

	<b>50% av gård över 60 dBA</b>	<b>100% av gård över 55 dBA</b>	<b>Mer än 50% av gård över 55</b>	<b>Över 55 dBA på någon del av skolgården</b>
Ekhamra förskola	X			
Solvägens förskola		X		
Fridnässkolan			X	
Förskolan Emilia			X	
Västerås Idrottsgymnasium			X	
Förskolan Hagatrollet				X
Utanby Förskola				X
Del av Montessorihuset				X
Fryxellska skolan				X

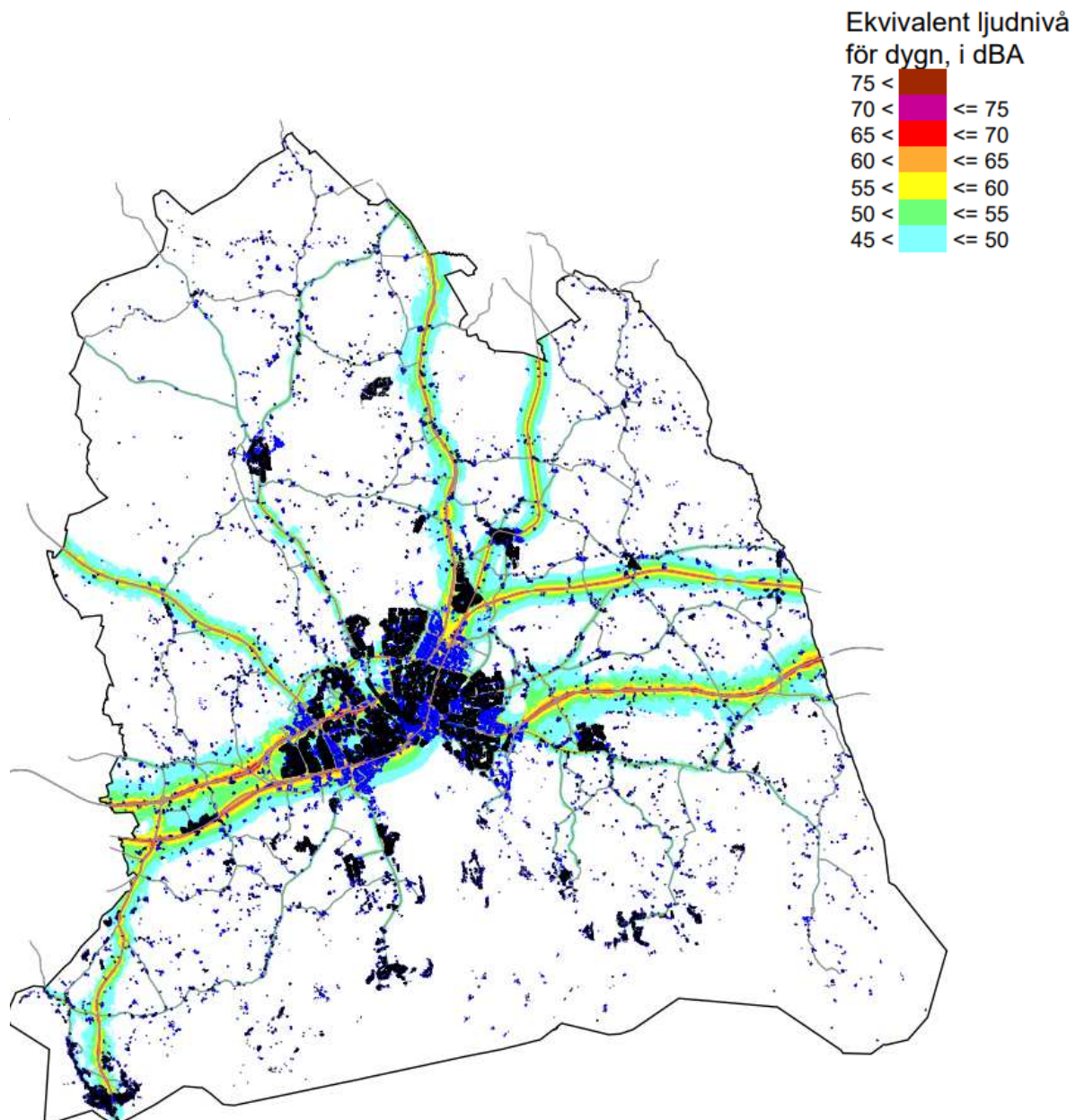
Förskolan Tusenfötningen				X
Blåsboskolan				X
Förskolan Emilia väst				X
Herrgårdsskolan				X
Fredriksbergsskolan				X
Förskolan Kolbrin				X
Förskolan Oxbacken				X

Skolor som saknar skolgård

- Affärsgymnasiet
- Västerås Entreprenörsgymnasium
- Wenströmska gymnasiet
- Västerås praktiska gymnasium

## Bilaga 7 Översiktskarta av bullerkartläggning

Kartläggningen avser ekvivalent ljudnivå från Väg- och järnvägstrafik 2 meter över mark





§ 263

Dnr KS 2017/00444-1.3.5

**Beslut - Remittering av Åtgärdsprogram mot buller**

**Beslut**

1. Åtgärdsprogram mot buller skickas ut på remiss.

**Ärendebeskrivning**

Kommuner med fler än 100 000 invånare är skyldiga att kartlägga omgivningsbuller och upprätta åtgärdsprogram som eftersträvar att omgivningsbuller inte ger skadliga effekter på människors hälsa. Kartläggning och åtgärdsprogram är upprättade av Västerås stad i enlighet med den svenska förordningen om omgivningsbuller (SFS 2004:675), som utgör en förlängning av det europeiska direktivet 2002/49/EG om bedömning och hantering av omgivningsbuller.

Den kommuntäckande bullerkartläggningen är genomförd och rapporterades till kommunstyrelsen under 2017.

Syftet med åtgärdsprogrammet är att ta fram prioriterade åtgärder samt beskriva vilka insatser som krävs för att minska antalet människor som utsätts för omgivningsbuller över riktvärdena i befintliga fastigheter och miljöer. Åtgärdsprogrammet ska även lyfta fram vad som kan göras i den framtida planeringen av till exempel nya bostäder och vägar samt vid placeringar av förskolor och skolor, så att inte antalet människor som utsätts för höga bullervärden ökar. Den kommuntäckande bullerkartläggningen som genomförts ligger till grund för åtgärdsprogrammet.

Åtgärdsprogrammet kommer att remitteras till stadens samtliga nämnder och styrelser samt till Länsstyrelsen, Trafikverket, Bostads AB Mimer och VHS (Västerås handledande samarbetsråd för funktionshinderfrågor). Remissutgåvan kommer även att finnas tillgänglig på Västerås stads webbsida med möjlighet för allmänheten att lämna synpunkter. Remisstiden för programmet är mellan 30 juni till 30 september 2018.

Stadsledningskontoret har till kommunstyrelsen lämnat följande förslag till beslut:

1. Åtgärdsprogram mot buller skickas ut på remiss.



**Remiss**

Ärende

**Västerås åtgärdsprogram mot buller**

Remitterat till

Nämnder och styrelser inom Västerås stad  
Stadshus AB's dotterbolag  
Naturvårdsverket  
Länsstyrelsen Västmanland  
Trafikverket region öst  
Mälarhamnar AB  
VafabMiljö kommunalförbund  
Västerås handledande samarbetsråd för funktionshinderfrågor (VHS)

Svar senast

Yttrandet ska vara kommunstyrelsen tillhanda senast den 30 september 2018.

Skickas digitalt till [kommunstyrelsen@vasteras.se](mailto:kommunstyrelsen@vasteras.se)

Med vänlig hälsning

Anethe Mannerhagen  
Kanslichef